



Ville de la connaissance et terreau numérique: le cas de Montpellier, France.

Henry Bakis, Alexandre Schon

► To cite this version:

Henry Bakis, Alexandre Schon. Ville de la connaissance et terreau numérique: le cas de Montpellier, France.. IGC Cologne 2012: Down To Earth 32nd International Geographical Congress, Aug 2012, Cologne, Allemagne. halshs-00769272

HAL Id: halshs-00769272

<https://shs.hal.science/halshs-00769272>

Submitted on 18 Jan 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

VILLE DE LA CONNAISSANCE ET TERREAU NUMERIQUE : LE CAS DE MONTPELLIER, FRANCE.

Henry BAKIS¹ & Alexandre SCHON²,
avec la collaboration de Jean-Philippe CHEREL³

Résumé⁴ - La région métropolitaine de Montpellier, localisée dans la Région Languedoc-Roussillon, se trouve dans un contexte de forte croissance démographique. Dans le milieu des années 1960, la sélection de la ville comme capitale régionale détermina l'implantation de nombreux centres de recherches publics spécialisés dans les secteurs de la Santé et de l'Agronomie en particulier. Dans le même temps, l'implantation de l'usine IBM et l'installation de nombreux sous-traitants d'IBM ajouta une spécialisation dans le domaine de l'électronique, du traitement de données et de la communication. Aujourd'hui, Montpellier détient un haut potentiel scientifique et intellectuel. La Région Languedoc-Roussillon arrive en seconde position après l'Ile-de-France (région de Paris) dans le nombre d'entreprises innovantes qui s'implantent chaque année. Un certain nombre d'entreprises innovantes sont aidées dans leurs créations par des incubateurs d'entreprises sous contrôles publics. Parmi les plus grandes villes françaises en termes de taille de la population, Montpellier se positionne quatrième (après Paris, Grenoble, et Toulouse) en termes de concentration d'emplois stratégiques (dans le secteur du tertiaire supérieur), garantissant de bonnes conditions pour l'implantation d'entreprises innovantes (une main-d'œuvre hautement qualifiée est disponible). Cette communication présentera les principales spécialités de la région métropolitaine de Montpellier et mettra en évidence les projets de développement d'infrastructures numériques (Pégase et R3LR principalement) dans l'Agglomération en étroite relation avec les lieux d'activités de services et les parcs innovants.

Mots-clés - Infrastructures numériques, Internet, Pégase, R3LR, Opérateurs, Très haut débit, Région Languedoc-Roussillon, Département de l'Hérault, Entreprises innovantes, Technoparcs.

Abstract - Montpellier Metropolitan Area, located in County Languedoc-Roussillon, is in a context of high demographical growth. In the mid 60s, the town's selection as the County's Capital city determined the implantation of numerous public research centers in the Health and the Agronomy sectors in particular. At the same time, the implantation of an IBM factory, and the settlement of many IBM subcontractors added a specialization in the field of electronics, data processing and communication. Nowadays, Montpellier has a high Scientific and intellectual potential. The Region Languedoc-Roussillon comes second after île-de-France (Paris' county) in the number of innovative company's settling yearly. Some innovative companies are driven in their creation by Business Incubators under a Public supervision. The highest French city in terms of population size, Montpellier is number four (after Paris, Grenoble, and Toulouse) in terms of strategic employment concentration (within the high tertiary sector) which guarantees good conditions for the implantation of innovative companies (highly qualified workforce is available). This communication will introduce the main specialties of the Montpellier Metropolitan Area and highlight the development projects of numerical infrastructures (Pegase and R3LR. mainly) to the Agglomeration in relation with places of services activities and innovatives parks.

Key Words - Numerical infrastructures, Internet, Pégase, R3LR, Telecommunications corporation, High-speed broadband, Montpellier, Region of Languedoc-Roussillon, Department of Hérault, Innovative companies. Technoparcs.

¹ Professeur de Géographie et d'Aménagement à l'Université de Montpellier III, France. UMR ART-Dev (CNRS UMR 5281). hbgeo.bakis@gmail.com Editeur de *Networks and Communication Studies (NETCOM)*. Route de Mende, F 34199-Montpellier, France. <http://www.netcom-journal.com/>.

² Doctorant contractuel à l'Université de Montpellier III, France. UMR ART-Dev (CNRS UMR 5281), geographie.aschon@gmail.com.

³ Université de Montpellier III, France. Auteur des illustrations : « Croissance urbaine de Montpellier et ses environs (Couverture photographique de 1963 et 2009) » ; « IBM et les parcs technologiques au Nord-Est de Montpellier ».

⁴ Cet article a été présenté par les auteurs lors d'une session du Congrès International de Géographie de Cologne (Août 2011).

INTRODUCTION

La mise en réseau des espaces-ressource de connaissance constitue, à l'heure de la globalisation des flux d'hommes, de marchandises et de données, une nécessité dans le cadre d'une co-production de nouveaux savoirs à la fois collaboratifs et mutualisés, trouvant leur utilité dans les recherches qu'elles soient fondamentales ou actions. Dans un contexte de métropolisation des grandes villes françaises depuis les années 1980, gagnant compétences administratives et fonctions stratégiques majeures, le rayonnement d'une ville intègre de façon significative la question de la polarisation du savoir. Alors que les métropoles régionales sont entrées dans un système de compétition pour se faire une place sur l'espace national et européen, il ne leur reste que deux options: entente ou concurrence. Et c'est autour de ces questions d'attractivité concurrentielle et d'avantages comparatifs d'une ville sur sa rivale que la notion de « ville de la connaissance » prend tout son sens.

La notion de « ville de la connaissance », capacité d'une ville à être à la fois « apprenante » et « innovante », est un terme polysémique trouvant différentes acceptions selon la discipline et la personne qui la traite. Ici, nous pourrions définir une *knowledge city* comme une ville cultivant différentes formes de connaissances aux travers de lieux adaptés que sont des Universités, des laboratoires de recherche, des équipements culturels et des parcs d'activités hautement technologiques autour de thématiques innovantes. La réussite d'une politique de la connaissance passe indéniablement par la matérialisation de preuves comme la formation de pôles d'excellence à rayonnement méso échelle, de clustérisation des activités ou l'usage d'instruments à son service comme l'aménagement urbain. Une ville reconnue « ville de la connaissance », c'est l'assurance pour cette dernière de développer une image positive, dynamique et attractive où l'économie de la connaissance y trouverait toute sa place.

Selon la définition réactualisée par la commission européenne (Göteborg, 2009), **l'économie de la connaissance** se structurerait autour de trois piliers appelés « Triangle de la connaissance » : R&D and I (Recherche, Développement et Innovation), Education, T.I.C. (Technologies de l'Information et de la Communication). C'est autour de cette *triple exigence* que nous opérons notre entrée en matière : une ville de la connaissance, parce qu'elle développe une économie de la connaissance efficace, instruit des thématiques innovantes et porteuses dont les Tic. Les Tic, troisième pilier de cette économie si essentielle à la *knowledge city*, est l'un des points fort de Montpellier qui s'en souci depuis les années 1980. Traditionnellement subdivisé en trois couches par Nicolas Curien (2004) et son célèbre « triptyque Tic », nous opérerons notre analyse par une entrée « infrastructurelle »: à savoir l'aménagement numérique du territoire montpelliérain comme outil à l'image de « ville de la connaissance ». Une thématique gagnant à être instruite par ces villes au marketing territorial si particulier, souhaitant développer leur rayonnement à échelle régionale, nationale voire paneuropéenne⁵.

Montpellier constitue notre cas d'étude, un choix sans aucun hasard puisque cette ville entretient depuis très longtemps (Moyen Age) un terreau propice au développement des activités de connaissance. Montpellier, initialement moyenne ville de province comme les autres, va entrer en concurrence directe avec ses grandes capitales régionales voisines du Sud (Toulouse, Marseille, Lyon), tout en essayant de conserver un rayonnement sur son propre espace régional.

Elle est la "capitale" de la Région Languedoc-Roussillon et le chef-lieu du Département de l'Hérault. Les figures suivantes précisent sa localisation.

⁵ Deux enjeux fondamentaux gagnent à être rapprochés : « permettre l'accès aux réseaux de communications électroniques de tous les usagers (particuliers, entreprises, administrations, associations ...) ; améliorer l'attractivité des territoires » BAKIS H. (2010), « TIC et Aménagement Numérique des Territoires », *DIGIPOLIS « Territoires Numériques Intelligents » : Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) : des outils au service du développement territorial*, Montbéliard, 26-27 Mai 2010, 9p.

« Facteur d'innovation, de productivité et de compétitivité pour les entreprises [...] la connexion Internet rapide doit être rendue accessible à tous. »

In : Kaplan Daniel (dir.) (2003), *Hauts Débits*, ACSEL – FING, L.G.D.J., Paris, Préface par Henri de Maublanc pp.1

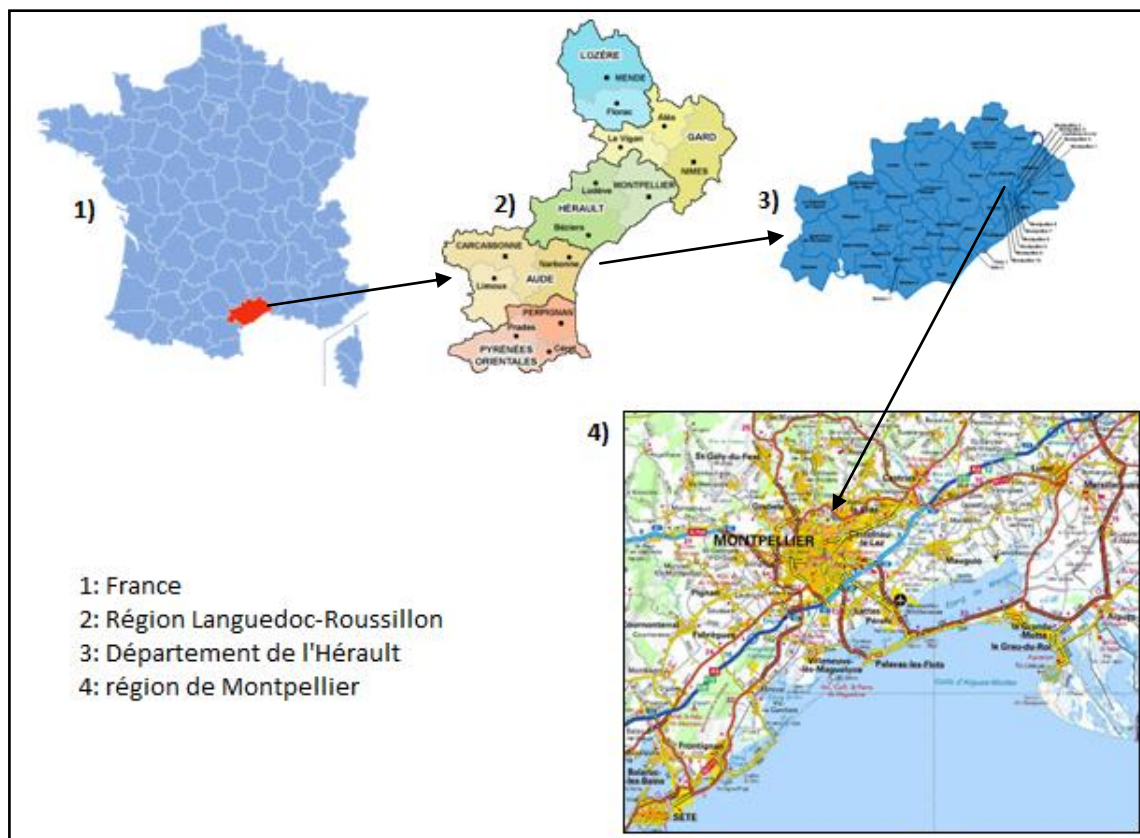


Illustration 1 : Localisation de Montpellier

L'Agglomération de Montpellier est caractérisée par un remarquable **dynamisme démographique**; elle compte plus de 400 000 habitants⁶. La commune de Montpellier ne comptait que 90 800 habitants avant la Seconde Guerre mondiale et 91 300 habitants vingt ans plus tard, en 1954. En 1962, elle se situait seulement au 22^{ème} rang des villes de France. Devenue capitale de région et après avoir attiré depuis les années 70 des emplois dans les services et les hautes technologies, Montpellier est classée au 8^{ème} rang dépassant Bordeaux (253 712 h. en 2007). Cette croissance démographique est un des marqueurs de l'ascension de la ville et de son agglomération dans les domaines de l'administration, des activités économiques et des activités culturelles : entre 1990 et 2004 le rythme d'augmentation de la population s'est situé en tête de ceux des grandes villes françaises (avec Nantes et Toulouse).

La croissance de la ville et de son agglomération apparaît clairement lorsque l'on compare quelques photographies aériennes de 1963 et de 2009 (voir les montages ci-après). L'urbanisation de la ville depuis le milieu du 19^{ème} siècle jusqu'aux années 70 est bien décrite par Christian Verlaque. Nous le citons en note⁷. Ce que l'on peut appeler le "Grand Montpellier" "concentre la moitié de la population de l'Hérault, qui regroupe plus du tiers

⁶ 244 500 pour la municipalité seule. Recensement complémentaire de janvier 2004.

⁷ "Freinée à l'est par la Citadelle et ses glacis, au nord par le ruisseau du Verdanson et ses ateliers, à l'ouest par le Peyrou, la ville se développe vers le sud-ouest (le Cours, ultérieurement cours Gambetta), et vers le sud, où la gare est implantée en 1843. Le xix^{ème} siècle modifie peu la trame de la ville ancienne, si on excepte la percée « hausmanienne » et inachevée de la rue Impériale puis Nationale devenue rue Foch... En 1961 est prise la décision de créer une ville satellite au nord-ouest de la cité : l'achat du grand domaine de La Paillade (225 ha) est suivi entre 1964 et 1972 de la réalisation de la ZUP du même nom, qui concentre aujourd'hui près de 30 000 habitants. Ceinturée d'une zone *non aedificandi*, reliée au centre-ville par une voie rapide, La Paillade, malgré le développement tardif de ses centres commerciaux et de ses services, reste avant tout une cité dortoir. Mais la ville continue de s'étendre sur toute sa périphérie, multipliant ses lotissements résidentiels, avec davantage de pavillons et une population plus aisée au nord. Surtout, depuis les années 70, Montpellier connaît une péri-urbanisation sans égale en Languedoc-Roussillon. Elle finit par toucher pratiquement toutes les communes dans un rayon de 20 kilomètres autour de la cité, aussi bien celles du littoral que celles de l'intérieur. Ça et là se développent des points d'appui fonctionnels, zones d'activités de Vendargues ou de Saint-Jean-de-Vedas..." Verlaque Christian (1987), p. 154.

de celle de la région"⁸. Montpellier Agglomération se préparer à accueillir 100 000 habitants supplémentaires d'ici à 2020⁹.

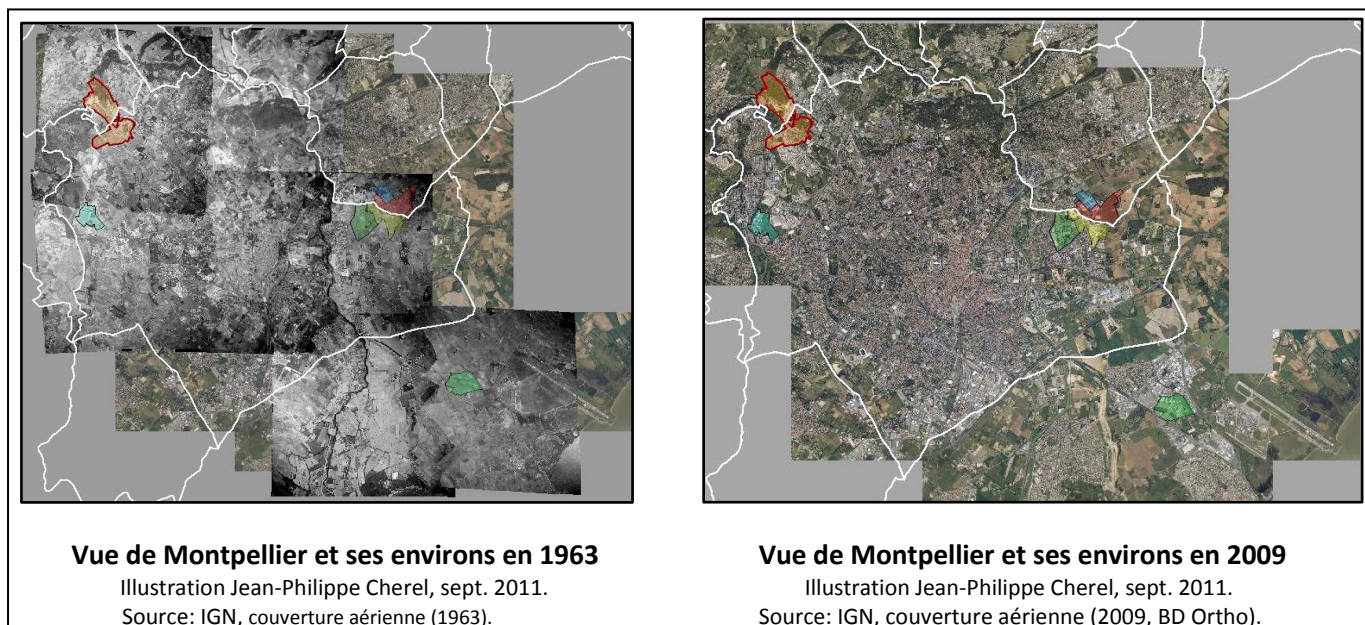


Illustration 2 : Croissance urbaine de Montpellier et ses environs (Couverture photographique de 1963 et 2009)

Autour d'un tel contexte, on peut dès lors se demander « **En quoi l'économie de la connaissance, générée initialement à Montpellier, gagne-t-elle à être rapprochée de l'aménagement numérique dans une perspective de développement numérique ?** ».

Pour répondre à cette question, nous verrons en premier lieu que l'inscription de Montpellier comme « ville de la connaissance et de service » est très ancienne et a subi une forte stimulation entrepreneuriale et politique depuis les années 1960. A terme, la ville a su développer des pôles de compétences majeurs au travers d'universités et de laboratoires renommés, de parcs d'activités hautement innovants et d'une politique d'incubation des TPE/PME efficace. Montpellier a ainsi généré des activités hautement technologiques présentant des besoins en mobilités électroniques importants. Dans un second temps nous verrons que la situation infrastructurelle privilégiée de Montpellier place géographiquement cette dernière au cœur des convergences électroniques régionales, des principaux backbones continentaux : Montpellier constitue une dynamique numérique régionale majeure. En dernier lieu nous établirons le lien logique entre les deux premiers terreaux, les terreaux de la connaissance et numérique, pour comprendre en quoi l'aménagement numérique a été conçu comme outil au développement numérique, lui-même vecteur d'une construction de Montpellier comme « ville de la connaissance » à part entière.

Notre approche se veut donc à échelle intercommunale et communale, par l'étude approfondie du dynamisme des pôles d'excellence de Montpellier, puis l'étude du terreau numérique infrastructurel que présente la ville. La géographie des télécommunications, contribuant à l'observation, la description et l'interprétation de ces nouveaux phénomènes hautement technologiques à travers l'espace, et l'aménagement occuperont une place toute particulière de ce travail. Pour comprendre la teneur hautement performante des stratégies d'aménagements très haut débit mise en œuvre par les puissances publiques municipale et régionale. Cette approche par l'aménagement de réseaux-supports à la circulation internet, résolument empirique, se veut être un cas d'étude permettant de dégager des composantes au développement numérique¹⁰. Développement contribuant lui-même à une stratégie

⁸ Ferras Robert (1998), *99 réponses sur... Le Languedoc-Roussillon*. CRDP du Languedoc-Roussillon. Montpellier. chapitre 6.

⁹ Montpellier Agglomération (2011), <http://eco.montpellier-agglo.com/foncier-et-immobilier/amenagement-du-territoire/>

¹⁰ Le développement numérique est un terme polysémique qui prend différentes significations et limites dans son champ d'action selon le positionnement de l'acteur qui le définit.

Le développement numérique peut être défini comme l'ensemble des « politiques publiques qui ont recours aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) pour mener à bien une action de développement territorial, et ce,

plus globale qui est celle d'un marketing territorial travaillant sur l'identité de « Montpellier la surdouée », celle d'une économie des savoirs à rayonnement suprarégional.

I. MONTPELLIER, UNE VILLE DE LA CONNAISSANCE ET DE SERVICES

Le développement de Montpellier ville de la connaissance s'est opéré en trois phases. La ville est dès sa création, une ville tournée vers les services et les activités intellectuelles et médicales. Suite à une importante déprise industrielle, c'est en 1965 et l'installation d'entreprises du secteur Tic comme IBM qui perpétue et développe l'image de « Montpellier la surdouée ». Aujourd'hui, Montpellier développe des pôles d'excellences hautement technologiques et innovants autour de technopôles, universités et laboratoires cultivant des savoirs, collaborant en réseau sur des projets communs.

I.1. ANCIENNE INSCRIPTION DE LA VILLE DANS LES SERVICES ET LES ACTIVITES DE LA CONNAISSANCE

Montpellier est caractérisée par une longue inscription dans le monde de la connaissance, des services et des échanges. La ville est née en 985, près des sites antiques de *Substantion* (Castelnau-le-Lez), du port de *Lattara*, du site de *Maguelone* et du bourg de *Boutonnet*. Son site comporte trois collines entre garrigue, plaine marécageuse et étangs. Montpellier a été une ville d'administrateurs, d'universitaires, de médecins, de militaires, de religieux et de marchands (au Moyen Age elle a commercé avec le Levant). L'université a été créée en 1289.

Un chorème, adapté des travaux de Robert Ferras et Jean-Paul Volle, représente la situation du Montpellier médiéval, au carrefour de courants intellectuels et commerciaux.

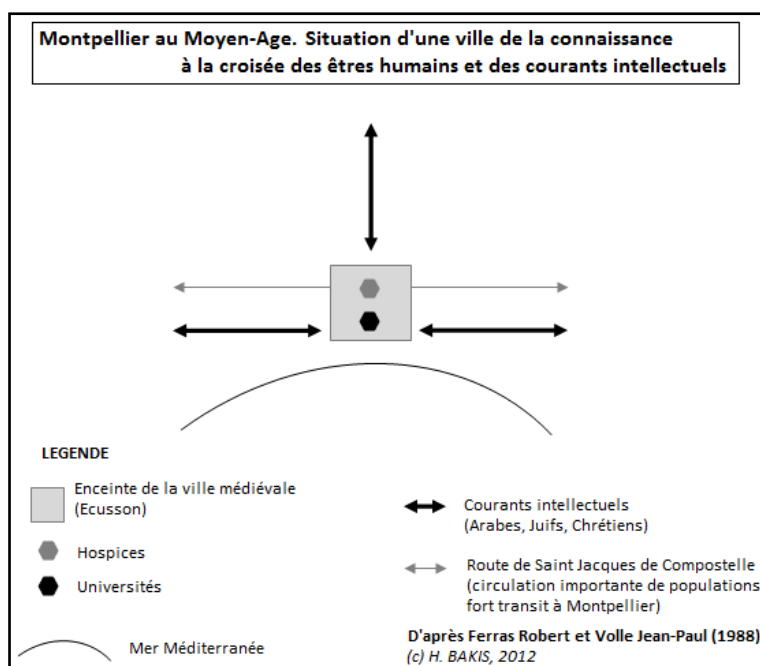


Illustration 3 : Montpellier au Moyen-Âge, une ville de la connaissance à la croisée des êtres humains et des courants intellectuels.¹¹

A proximité de la mer Méditerranée, Montpellier fut une ville marchande où se sont côtoyés Catalans, Italiens, Arabes, Juifs, pèlerins chrétiens. La situation de la ville est favorable, entre l'Italie et l'Espagne (ancienne axe romain: Voie Domitienne) et sur le chemin de Saint-Jacques de Compostelle fréquenté par les pèlerins. Suite à l'afflux de ces derniers, des institutions charitables et hospitalières sont créées à leur service. Des médecins juifs et arabes venant d'Espagne, ont contribué à la création et à la réputation internationale de l'Ecole de Médecine. Outre ces activités intellectuelles, diverses activités artisanales (doreurs, orfèvres, drapiers), et financières (changeurs) se sont installées dans cette ville cosmopolite.

¹¹D'après : « Montpellier, ou la technopole en représentation : valeur d'usage et valeur d'image », p. 271, in Brunet Roger et al (1988), *Montpellier Europole*, GIP Reclus, Montpellier, 315 p.

I.2. L'EXPANSION ECONOMIQUE DES ANNEES 1970-80

Montpellier a un passé de ville manufacturière (draperie) qui dans les années 50 encore, a abrité quelques usines (vêtement et alimentation surtout) localisées au sud de la ville¹².

Mais une étude menée au milieu du 20^e siècle, a pu démontrer la déprise industrielle de la région¹³ : les activités industrielles anciennes avaient décliné au point que tout nouvel essor industriel pouvait sembler définitivement compromis comme on peut s'en rendre compte dans la thèse magistrale du Pr. Raymond Dugrand¹⁴, publiée en 1963¹⁵.

A partir du milieu des années 1960, la tendance a été modifiée par **l'implantation d'une importante usine d'IBM à Montpellier**. De nombreuses entreprises sous-traitantes travaillant déjà pour cette firme en Région parisienne ont suivi IBM, et d'autres activités ont été créées localement¹⁶. Depuis le milieu des années 1960, a émergé une nouvelle industrie montpelliéraine d'abord dans la mouvance de l'implantation de l'usine de la firme IBM dans le quartier de la Pompignane (en-dehors des zones industrielles programmées par les institutions locales) et de l'activité de ses sous-traitants¹⁷. Cela a constitué une mutation importante dans l'histoire économique de la ville d'autant que vingt ans plus tard, IBM était le principal établissement industriel régional (2 700 emplois directs, le double en comptant ceux des sous-traitants). « Cette implantation a souligné une vocation montpelliéraine aux industries de pointe et à la recherche, qui s'est manifestée par d'autres implantations (Clin-Midy). Elle repose sur trois facteurs essentiels : un environnement universitaire satisfaisant, un cadre de vie agréable, une bonne desserte traduite par des relations autoroutières, ferroviaires (TGV), aériennes, avec Paris. »¹⁸

D'autres initiatives on pu donner à la ville et à son agglomération une nouvelle dimension. En 1969, Montpellier a été choisie par l'Etat pour devenir la **préfecture régionale**, ce qui a donné à la ville la position de capitale du Languedoc-Roussillon (avec le développement progressif de la décentralisation et de la régionalisation française qui connaîtront un essor décisif après 1981). Ce choix de l'Etat a aussi doté cette ville d'une prééminence administrative confirmant son rang à l'échelle régionale ou départementale. Dans chaque administration de l'Etat, un échelon régional a été créé ce qui a été un facteur important de création d'emplois. Cette nouvelle position a renforcé la prééminence universitaire sur la région.

Les collectivités territoriales ont mis en place des **zones d'activités** dédiées à la recherche, au tertiaire ou aux activités industrielles : en 1966, une Zone des laboratoires (**ZOLAD**) a été créée pour accueillir la recherche et le tertiaire supérieur¹⁹, alors que deux zones industrielles naissaient²⁰. Ultérieurement, la Mairie de la ville de Montpellier et l'Agglomération ont favorisé la création de nombreuses entreprises spécialisées dans les services aux personnes. Les activités liées au **tourisme** se sont développées suite à la politique nationale d'aménagement du littoral du Languedoc-Roussillon. Un programme foncier et immobilier d'entreprise a été mis en place ; la localisation des réalisations s'articule sur les infrastructures existantes. Au nord (routes et autoroute, parcs

¹² Près de la gare de marchandises de Près-d'Arène et du marché-gare une première zone industrielle a été aménagée (PME, commerce de gros, vente d'automobiles. Christian Verlaque (1987), p. 151-152.

¹³ Raymond Dugrand (1963), *Villes et campagnes en Languedoc*, PUF, Paris, 638 p.

¹⁴ Il ensuite a joué un rôle moteur dans l'urbanisme de la ville de Montpellier depuis son entrée dans le Conseil municipal de Georges Frêche dans les années 1980-1990.

¹⁵ Ainsi : « Faiblesse de l'emploi et dégénérescence du tissu industriel traditionnel, bien vieilli dans ses structures, ... refus de l'innovation et de la création, telles étaient les caractéristiques dominantes de l'industrie locale, réputée aussi par la médiocrité de ses salaires. Tout un état d'esprit, qui s'était progressivement installé et qui faisait préférer les études, l'administration, les professions libérales, le commerce, voire le bâtiment - on y passait rapidement d'ouvrier à patron - à l'engagement dans l'industrie », pp. 212-213. Raymond Dugrand (1963), *Villes et campagnes en Languedoc*, PUF, Paris, 638 p.

¹⁶ Henry Bakis, *IBM, une multinationale régionale*, Presses Universitaires de Grenoble, 1977.

¹⁷ Henry Bakis (1977).

¹⁸ "L'arrivée d'IBM bouleverse l'ordre industriel et socio-économique local. ... l'entreprise a su exploiter à son profit les caractéristiques locales — milieu social accueillant et bon équipement scientifique favorable aux cadres, essor facile de la sous-traitance — et modifier peu à peu les données structurelles de l'industrie montpelliéraine. Même si les effets d'entraînement n'ont pas été à la mesure de ceux qu'escomptaient les édiles locaux. IBM, première entreprise industrielle de la région avec quelque 3 000 salariés, reste le symbole du changement à Montpellier, d'un renouveau des facteurs de production au sein des mécanismes de fonctionnement économique de la ville. Ce renouveau se traduit dans les mentalités — plusieurs milliers de demandes d'emplois chaque année à IBM, impression d'un « ennoblissement » du travail industriel, développement de « l'esprit d'entreprise » —, par la constitution d'un réseau bien structuré de sous-traitants dans les domaines de l'électronique (câblage, montage, maintenance), de l'outillage de précision et de contrôle, de la tôlerie fine, de la micromécanique..., autant de secteurs quasi inconnus jusque là à Montpellier" pp. 212-213. Verlaque Christian (1987), p. 153.

¹⁹ Créé par la ville. Verlaque Christian (1987), p. 151-152.

²⁰ Créés par le District urbain sur les communes de Vendargues et de Saint-Jean-de-Vedas (La Lauze) Verlaque Christian (1987), p. 151-152.

scientifiques, villages d'entreprises) ; au sud-est (IBM, aéroport, voie rapide vers la mer, zone d'activité du Millénaire, complexe de bureaux 'Aéroparc') ; à l'ouest et au sud (zones d'activités intégrées à des programmes immobiliers tels Val de Croze et Tournezy. En 1988, le district urbain compte une dizaine de milliers d'emplois sur une quinzaine de sites de type zones industrielles ou zones d'activités (près de 25000 en y ajoutant le complexe hospitalo-universitaire et Agropolis). Environ un quart de ces emplois relèvent des industries de pointe et un environ un autre quart de ces emplois relèvent de la recherche scientifique. Ainsi, plus de 12 000 emplois sont alors directement liés à des «synergies technopolitaines », à forte valeur ajoutée, et qui donne une image dynamique de Montpellier²¹.

Peu à peu le modèle de la "technopole" de Montpellier s'est mis en place ; il a été schématisé par le chorème suivant:

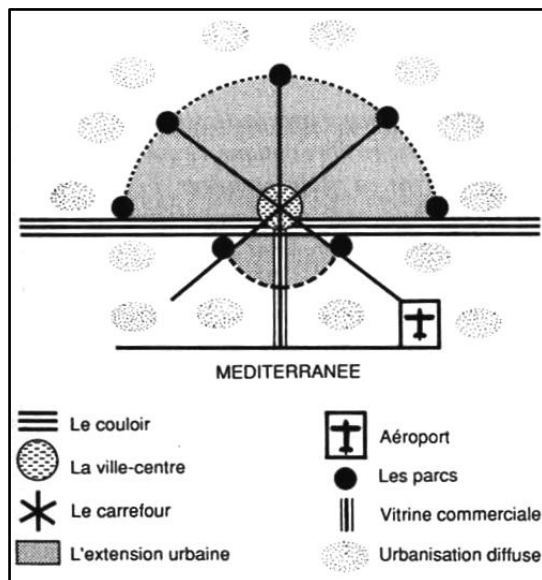


Illustration 4 : Le modèle de la technopole Montpellier-Languedoc-Roussillon
Extrait de Ferras Robert & Volle J. Paul (1988)²²

I. 3. AUJOURD'HUI: MONTPELLIER, VILLE DE LA CONNAISSANCE

Au début des années 1980, la firme IBM s'offrait dans la presse nationale (*Le Monde*), une pleine page publicitaire sur le thème: "IBM fait parler de Montpellier au pays du soleil levant". Même euphorie dans un cahier rédactionnel, du journal *Le Monde* où on pouvait lire: « Montpellier la Studieuse... championne de l'informatique »²³. Au-delà de l'euphorie, ces titres rendaient cependant compte d'une certaine réalité: l'arrivée d'IBM en 1964 a renversé la tendance à la déprise industrielle régionale; elle a mis à l'ordre du jour les activités de la haute technologie et de fait, aujourd'hui, Montpellier compte au nombre des acteurs de la haute technologie et peut prétendre être une ville de la connaissance (« *Knowledge cities* »). L'une de ses sources de dynamisme économique reste **l'émulation de l'économie de la connaissance, à l'articulation du potentiel de recherche (universités, laboratoires, grandes institutions, centres de recherches reconnus dans leurs spécialités) et des entreprises de Haute technologie**. Les autorités territoriales restent dans la recherche incessante du développement d'une synergie entre le potentiel de recherche local et les entreprises implantées. Dans une volonté affirmée d'attirer toujours plus de nouvelles entreprises et créer de l'emploi, Montpellier soigne son marketing territorial « Montpellier la surdouée ».

Dans cette perspective **des pôles d'excellence**, aujourd'hui reconnus, se sont constitués: les technologies de l'information, le pharmaceutique et médical, les biotechnologies (imagerie 3D), l'environnement, l'agronomie tropicale et méditerranéenne.

Dans le secteur entrepreneurial, ces pôles trouvent différentes concrétisations : le secteur pharmaceutique et médical autour de Sanofi Adventice par exemple, des entreprises autour de l'automatique, la productique et les

²¹ Voir : Brunet Roger et al (1988), *Montpellier Europole*, GIP Reclus, Montpellier, 315 p.

²² « Montpellier, ou la technopole en représentation : valeur d'usage et valeur d'image », p. 257 in Brunet Roger et al (1988), *Montpellier Europole*, GIP Reclus, Montpellier, 315 p.

²³ *Le Monde* du 14 juin 1982 : « Une semaine en Languedoc-Roussillon ».

simulations numériques de biotechnologies. L'émulation de TPE innovantes s'effectue au travers d'actions d'aménagement de la municipalité et de l'Agglomération comme les pépinières et hôtels d'entreprises (le MIBI, Cap Gamma, Cap Delta, Cap Sigma, Cap Alpha et Cap Oméga), ou des politiques d'incubation comme le LRi²⁴ et le BIC²⁵. A l'intérieur de cette sphère entrepreneuriale locale, les Tic y occupent une part toute particulière puisqu'ils représentent 2 900 établissements et 17 200 salariés en Région dont 40% des établissements et 60% des effectifs salariés simplement à Montpellier (2006). De nombreuses entreprises du secteur y ont implantés des établissements tels DELL Europe du Sud, IBM (Pompignane et Dual Site), AwoX, Wyplay, Aquafadas ou Silkan. Le secteur des serious games²⁶/casual games reste par ailleurs l'un des plus réputés de France (Genious Interactive, Casual box, Didact Système, Primal Cry), structuré autour d'associations (ex : Pix LR) et d'*entertainment* encore récents (ex : « Montpellier In Game », salon du jeu vidéo de Montpellier Agglomération initié en Juin 2010).



L'établissement IBM en 1969



Les parcs technologiques situés à l'Est de la ville en 2009

IBM (en vert); Eureka (en jaune, extension rouge); Mermoz (en bleu)

Illustration Jean-Philippe Cherel, sept. 2011.

Source: IGN, couverture aérienne (2009, BD Ortho).

Illustration 5 : IBM et les parcs technologiques au Nord-Est de Montpellier

Dans le secteur universitaire, ces pôles d'excellence ont trouvé différentes déclinaisons sur plusieurs niveaux: la Recherche, la Formation et la R&D par le biais d'une bi-culturalité université-entreprise liant recherche 'fondamentale' et 'action'. Le milieu universitaire montpelliérain contribue d'autant plus à cette dynamique de la connaissance que la ville dispose d'une forte proportion d'étudiants dans sa population (plus d'un habitant sur quatre est étudiant soit près de 70 000 étudiants).

-Sans citer tous les laboratoires existant à échelle locale, certains sont des exemples probants de cette matérialisation des pôles d'excellence montpelliérains dans les espaces universitaires. Nous pouvons citer le LIRMM²⁷, traitant des domaines innovants de l'informatique, la robotique et la microélectronique au travers d'équipes-projets (ex: SMILE et ICAR²⁸). Les secteurs de l'environnement, de l'agronomie tropicale et méditerranéenne trouvent aussi leurs déclinaisons dans les centres de recherche Cirad, Montpellier SupAgro, INRA, IRD ou l'Institut de Génomique Fonctionnelle CNRS.

²⁴ Languedoc-Roussillon Incubation, équipe d'accompagnement d'entreprises innovantes usant des travaux de la recherche fondamentale et action autour de technologies à fort potentiel de croissance. (fondée en 2000 par la Région Languedoc Roussillon, les Conseil Généraux du Gard et de l'Hérault, le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et de l'Union Européenne-FEDER), <http://www.lr-incubation.com/v2010/index.html> (consulté le 25/01/2012)

²⁵ Business and Innovation Center, équipe de douze personnes environ en charge d'accompagner les entreprises innovantes implantées sur le territoire de l'Agglomération (fondée en 1987 par Montpellier Agglomération). Le Bic fut par ailleurs nommé meilleur incubateur mondial NBIA 2007.

²⁶ Logiciels d'enseignement et d'apprentissages humains au travers de mise en situation concrètes dans des univers vidéo-ludique dits « micro-mondes », univers voulus comme agréables et formateurs par les concepteurs.

²⁷ Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (créé en 1992 par l'Université Montpellier II), composé de 400 chercheurs (50 à sa création), à rayonnement Méditerranéen.

²⁸ SMILE: System, Multi-agent, Interaction, Langage, Evolution ; ICAR: Imagerie 3D

-Des formations de qualité se sont structurées autour de ces centres, initiées par leurs universités et écoles de rattachement et en collaboration étroite avec les corps chercheurs. La ville s'est ainsi dotée de Masters traitant d'écologie, d'environnement, d'agronomie et de biodiversité, tous rattachés aux centres de recherche d'Agropolis Internationale (Ciheam-IAMM, SupAgro, IRD, ...). Des formations inter-universitaires « Tic & Santé » se sont initiées, des laboratoires comme le LIRMM ont aussi développés des formations en collaboration avec les Universités Montpellier II et III²⁹.

-Parmi l'éventail des recherche et formations innovantes cultivant les pôles d'excellence locaux, certaines planifient des actions communes coordonnées autour de projets pluridisciplinaires et pluri-universitaires. Des projets combinant le savoir-faire de différents secteurs au service d'une innovation. Ces derniers sont aussi l'occasion d'ouvrir la sphère académique au monde de l'entreprise en impulsant des interactions entre eux, permettant aux universités de développer une bi-culturalité très appréciée. Des associations comme Transfert LR³⁰, le LRi (UM I, UM II, ENSCM et Cnrs) ou des réseaux comme Eurobiomed³¹ permettent d'optimiser de telles interactions. Et parmi les multiples projets collaboratifs cultivés à Montpellier, différents exemples peuvent être cités: MoJOS³², Eco Cité³³, le pôle Eau, des projets autour des structurations informatiques multi-agents, ou bien des projets collaboratifs IBM-Polytech' autour des gestions « intelligentes » de l'énergie, l'eau, et des architectures de systèmes d'information (ex : Rider³⁴).

Cette combinaison d'un nombre important d'établissements de recherche et de zones d'activités économiques disséminés sur le territoire municipal, spécialisés autour de pôles d'excellence innovants, ne cesse d'attirer de nouvelles activités et de nouveaux besoins technologiques. Et parmi ces nouveaux besoins: des activités du tertiaire supérieur. Ces dernières, à la fois spécifiques et rares, constituent un des points d'orgue de cette Montpellier « championne de l'informatique ». S'agissant ici d'activités informatiques relevant de fonctions stratégiques majeures d'une ville, elles se matérialisent sous deux principales formes: le HPC et les Data Center IT.

Le High Performance Computing (ou « Calcul Informatique Haute Performance ») fait preuve de vitalité à Montpellier. Classifié en quatre niveaux de ressources calculatoires (classement PRACE), Montpellier regroupe à lui seul deux niveaux de centres HPC en 2012:

²⁹ Master Fictions Numériques, Master Informatique, Master EEA (Electronique, électrotechnique et automatique).

³⁰ Transfert de technologies et savoir-faire innovants en Languedoc-Roussillon, association d'accompagnement fédérant l'UM I, l'UM II et l'UM III et des TPE/PME autour de projets technologiques innovants (Tic et agronomie, Tic et énergies renouvelables et Tic et santé). (fondée en 2005 par la Région et l'Etat).

³¹ « Biocluster Méditerranée », réseau commun regroupant le pôle de compétitivité ORPHEM et les clusters Holobiosud et Bioméditerranée des régions PACA et Languedoc-Roussillon: plus de 300 PME innovantes, huit Universités et 400 laboratoires.

³² « Moteur de Jeux Orientés Santé »: rééducation fonctionnelle innovante grâce aux Tic en collaboration avec le CHU (UM I), le LIRMM (UM II) et l'entrepreneuriat (Genious et le cabinet consulting IDATE).

³³ En collaboration avec IBM Smart Cities, projet mondial IBM de développement des solutions informatiques « intelligentes » pour gérer des problématiques urbaines de gestion énergétique, de santé, de télécommunication et autres. S'applique notamment dans le cadre du projet EcoCité avec Montpellier Agglomération.

³⁴ Projet de développement d'un système d'information innovant visant à l'optimisation de l'efficacité énergétique d'un lieu (initié par IBM, regroupant laboratoires et chercheurs).

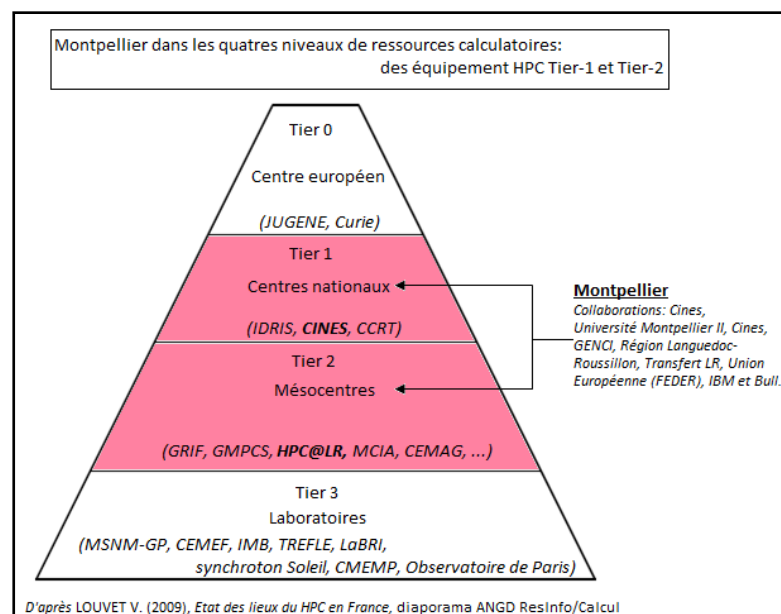


Illustration 6 : Montpellier dans les quatre niveaux de ressources calculatoires : Tier-1 et Tier-2

- Depuis 1981, la ville dispose d'un centre HPC niveau Tier1: le Cines³⁵ au campus St Priest (Nord-Est de la ville). Ayant pour fonction le calcul intensif, les simulations numériques et l'archivage électronique pérenne de données scientifiques (thèses, revues SHS), le Cines dispose d'équipement calculatoires et de stockage hautes performances pour accueillir et traiter les flux de données électroniques aux provenances résolument multi-scalaires (de macro à micro échelle, des grands backbones nationaux aux laboratoires et entreprises locales). Doté de trois machines à architecture parallèle³⁶ pour une capacité de calcul totale avoisinant 7.8 Tflop/s, l'architecture HPC Cines repose essentiellement depuis 2008 sur le supercalculateur Jade (SGI ALTIX ICE). D'une capacité initiale de 147 Tflops/s³⁷, la nouvelle configuration de Jade opérée par le GENCI (2010) a ramené sa performance à 237 Tflops/s. Montpellier a ainsi détenu jusqu'en 2011 le premier supercalculateur français, classé 3^e européen et 18^e mondial³⁸.

- Mais les ressources calculatoires montpelliéraines ne s'arrêtent pas aux machines du Cines, les acteurs universitaires locaux ont aussi développés ces technologies à un niveau Tier2. Initié par l'Université Montpellier II, citons le projet HPC@LR³⁹ qui est un mésocentre⁴⁰ de calcul haute performance composé du supercalculateur hybride IBM avoisinant les 15 Tflops/s et les 150To de stockage données (fourni par le « Products & Solutions support center » d'IBM Montpellier). Ce centre de calcul scientifique, localisé dans les locaux du Cines, s'inscrit dans cette mouvance récente des grandes villes françaises à s'équiper de nouvelles ressources calculatoires locales, indépendantes des principales dynamiques HPC européennes. Ces équipements innovants contribueraient ainsi à la valeur ajoutée d'un territoire et ses pôles d'excellence, visant notamment « à renforcer l'excellence scientifique et industrielle dans le domaine du calcul intensif »⁴¹ à échelle régionale.

- Dans le secteur privé, l'entreprise IBM Montpellier a développé ses propres ressources calculatoires commerciales sur ses sites Pompignane (deux complexes) et Dual Site (un complexe), dont le « Deep computing capacity on

³⁵ Centre Informatique Nationale de l'Enseignement Supérieur, établissement public national fondé par décret en Avril 1999 (ex-CNUSC, Centre National Universitaire Sud de Calcul créé en 1981). De nouvelles missions et un changement de statut.

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000211163>

³⁶ CRISTAL (Bull, 0.6 Tflops/s), YODA (IBM, 6.6 Tflops/s) et ANAKIN (IBM, 0.6 Tflops/s)

³⁷ <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid21395/acquisition-d-un-nouveau-supercalculateur-au-service-de-la-recherche-academique.html>, consultée le 06/12/2011

³⁸ Actuellement au 43^e rang mondial du *Top500 Supercomputer Sites* (Novembre 2011), <http://www.top500.org/lists/2011/11> (consulté le 25/01/2012)

³⁹ Initié en 2010, il regroupe différents partenaires publics et privés locaux dans un consortium : IBM, Cines, ASA, HPC Project, Servi Ware, Université Montpellier II ; accompagné par Transfert LR, financé par la Région Languedoc-Roussillon et l'Union Européenne (fond FEDER). Dirigé par Anne LAURENT (UM II).

⁴⁰ Un ensemble de moyens humains, matériels et logiciels à destination d'une ou plusieurs communautés scientifiques privées ou publiques, issus de plusieurs entités d'une même région et destiné à fournir un environnement scientifique-technique propice au HPC. (d'après « Groupe Calcul », Cnrs (2012))

⁴¹ « Groupe Calcul » du Cnrs, <http://calcul.math.cnrs.fr/spip.php?rubrique86> (consulté le 02/01/2012)

demand center » pour les simulations numériques. Il s'agit là du deuxième ensemble calculatoire d'IBM au monde⁴², relié au premier via des projets de grid computing.

L'ensemble de ces ressources calculatoires combinées forment ce que nous pourrions appeler la « puissance calculatoire d'un territoire », c'est-à-dire la capacité d'un territoire à traiter une masse de données électroniques précise en un temps imparti par la mobilisation de ses équipements de calculs haute performance. Une puissance qui pourrait être évaluée en Tflops/s ou Pflops/s, et qui serait l'addition des performances de l'ensemble des équipements HPC inscrits spatialement sur un territoire donné. Ici, la puissance calculatoire montpelliéraine semble conséquente et pourrait ainsi prétendre se faire une place parmi les principales activités quaternaires HPC à échelle française et européenne. Elle permet par ailleurs une valorisation des pôles d'excellence de la ville, assure une partie de son rayonnement académique, constitue un instrument de la concurrence interuniversitaire, et contribue dans une moindre mesure au marketing territorial de Montpellier.

Cette puissance calculatoire de la ville s'accompagne parallèlement d'équipements de stockage importants, les « Data Center ». Bien qu'il ne nous soit pas permis de dénombrer exactement le chiffre des Data Center implantés à Montpellier, celui-ci ne doit pas excéder une dizaine d'équipement. Nous pouvons citer à titre d'exemple le SGI ALTIX 450 (Cines), le Green Data Center expérimental (IBM Montpellier), mais aussi des hébergeurs privés locaux comme MIT ou Ovea/Hosting France.

Le développement des recherches publiques et privées autour de ces thématiques innovantes a généré une attractivité telle que la ville de la connaissance est devenue une pépinière de mutations technologiques. Bien que l'emploi du terme « megalopolis » reste disproportionné au regard de cette métropole régionale incomplète qu'est Montpellier, la vision gottmannienne reflète toutefois certaines réalités de notre cas d'étude. L'apparition dans la ville d'un secteur quaternaire étendu, matérialisé notamment par des technopôles, une puissance calculatoire et des capacités de stockage élevées, vient parachever la consolidation de ce *fortress effect*⁴³ (« effet forteresse numérique ») qui affecte Montpellier au regard de l'espace régional qui l'englobe.

L'inscription spatiale d'équipements informatiques hautes capacités émulées par le milieu universitaire et entrepreneurial bouillonnant est vecteur de nouvelles mobilités électroniques massives dans la ville. Et pour pallier aux besoins en débit de l'ensemble des espaces de la connaissance, pour répondre au célèbre paradoxe géographique d'une *fixité* (des équipements informatiques, des laboratoires de recherche, des entreprises) confrontée à la *mobilité*⁴⁴ des données, Montpellier dispose d'un deuxième atout indispensable: une connectivité efficace de ses infrastructures électroniques.

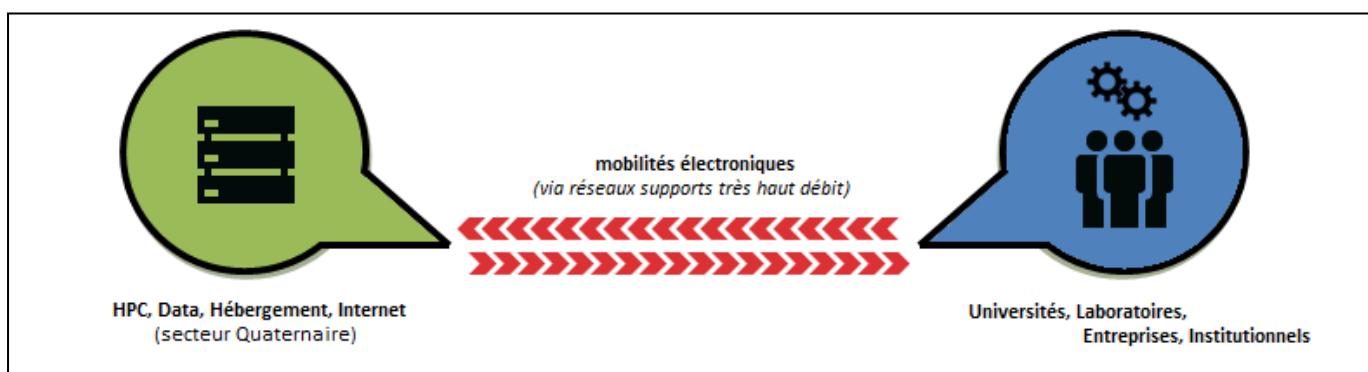


Illustration 7 : Tensions entre 'fixité' et 'mobilité' : les infrastructures très haut débit comme éléments de réponse aux problématiques circulatoires d'informations dans et hors d'une ville de la connaissance

⁴² Après son premier centre doté de 2 300 serveurs basé à Poughkeepsie (Etat de New-York, Etats-Unis).

⁴³ Murdock Graham (1993), *Communications and the constitution of modernity*. Media, Culture and Society 15, pp. 521-39. in: Graham Stephen., *The end of Geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology*, Progress in Human Geography, 1998, Vol. 22, n°s 2, p. 165-185

⁴⁴ La crise spatiale inhérente de la fixité et de la mobilité ('fixity' Vs 'mobility'). Harvey David (1985), in : Graham Stephen, *The end of Geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology*, Progress in Human Geography, 1998, Vol. 22, N°s 2, p. 165-185

II- MONTPELLIER DANS LES TREILLAGES NUMERIQUES: UN HUB REGIONAL FAVORISE PAR LA CONFLUENCE DE BACKBONES NATIONAUX ET CONTINENTAUX

Nombreux sont les chercheurs ayant démontré les corrélations spatiales existantes entre « la densité d'habitat, le niveau de revenus, la présence d'activités universitaires ou de recherche » et la concentration des entreprises d'un côté, avec la structuration des infrastructures de télécommunications de l'autre⁴⁵. Des études empiriques font même état de la nécessité qu'ont aussi certaines activités tertiaires/quaternaires à se localiser près de hubs Internet majeurs⁴⁶. Fermeement convaincu qu'un réseau métropolitain ne peut se développer qu'au regard d'une masse critique d'abonnés « solvables », Vicente⁴⁷ ajoute que les attraits technico-commerciaux des opérateurs « offreurs d'infrastructures » se portent avant tout sur les aires urbaines majeures. Ces aires constitueraient ainsi des espaces capables de rassembler une demande suffisamment élevée pour atteindre l'objectif d'une masse critique de rentabilité⁴⁸ avant un temps « t ».

Pour l'ensemble de ces raisons, les réseaux télécoms épousent donc les hiérarchies urbaines préexistantes à macro et micro échelle, ce que tend à valider les hypothèses de travail de chercheurs comme Edward John Malecki raisonnant à l'échelle des « world cities »⁴⁹ (classement GaWC, étude Loughborough) et de l'armature urbaine des Etats-Unis: « *L'évolution du réseau des réseaux et ses réseaux d'interconnexion et de Data Center renforce une nouvelle fois les hiérarchies urbaines. [...] Les agglomérations urbaines restent mieux connectées aux marchés et aux produits et services compétitifs innovants.* »⁵⁰.

Montpellier regroupe l'ensemble de ces particularités et constitue une de ces métropoles régionales en devenir qui polarise à méso échelle le territoire dans lequel elle s'inscrit. Dans l'espace languedo-roussillonnais cette polarisation passe par l'attraction de capitaux, d'êtres humains (dont une population estudiantine importante) et d'activités innovantes (tertiaire supérieur, quaternaire) générées par les universitaires et les entreprises de l'agglomération. Elle passe également par cette attraction des principales infrastructures de communications⁵¹ (dont l'Internet) qui trouvent preneurs à leurs offres en biens réseaux. Ainsi, la connectivité des réseaux électroniques de Montpellier est importante, s'accompagnant d'une morphologie optimales à de bons raccordements en tout point de la ville.

⁴⁵ Par exemple Grubestic dans le cas de l'Ohio aux Etats Unis: Grubestic Tony H., « Spatial dimensions of Internet activity », *Telecommunications policy*, 26, pp. 363-387 cité dans : Dupuy Gabriel (2004), « Internet : une approche géographique à l'échelle mondiale », *FLUX*, N°58 (4/2004), pp. 9

⁴⁶ C'est le cas des activités d'hébergement : « Pour des raisons de connectivité maximale au réseau, les hébergeurs ont tout intérêt à se trouver à proximité des points de raccordement (les PoPs, Points of Presence) au Backbone, épine dorsale du Net constituée par l'agrégation des réseaux des différents opérateurs. Une telle proximité présente l'intérêt pour l'hébergeur d'une plus grande vitesse des échanges d'information et évite le surcoût relatif au fait de tirer les lignes à haut débit vers le centre d'hébergement. »

in : Jacquin Clément (2003), « Les services d'hébergement d'Internet en France », *Netcom*, Vol 17, N°s1-2, pp. 30

⁴⁷ Grubestic Tony H., « Spatial dimensions of Internet activity », *Telecommunications policy*, 26, pp. 363-387 cité dans : Dupuy Gabriel (2004), « Internet : une approche géographique à l'échelle mondiale », *FLUX*, N°58 (4/2004), pp. 9

⁴⁸ Dupuy Gabriel (2004), « Internet : une approche géographique à l'échelle mondiale », *FLUX*, N°58 (4/2004), pp. 9

⁴⁹ Classement GaWC, étude de l'équipe Loughborough University (England)

⁵⁰ «The evolving network of networks and its network of interconnection and data center facilities has once again reinforced the urban hierarchy. [...]Urban agglomerations remain better connected to markets and to competitive product and service innovations.»

Malecki Edward John, «The Economic Geography of the Internet's infrastructure», *Economic Geography*, Vol 78, N°s 4, 2002, pp. 399- 424

⁵¹ « Tout d'abord la plaine littorale, du Gard rhodanien à la frontière espagnole, constitue l'épine dorsale de la région dans laquelle se concentre l'essentiel de l'urbanisation. [...] Elle supporte l'essentiel des grands axes de communication, tant routiers que ferroviaires, et continue à absorber l'essentiel des investissements en matière de transports. »

in: Chapelon Laurent., « Organisation spatiale urbaine et desserte autoroutière en Languedoc-Roussillon », UMR Espace, pp. 2 <http://www.umrespace.org/Etudes/ModelSimulSpat/ChapelonL/ChapelonL.pdf> (consulté le 25/01/2012)

II. 1. L'HERITAGE OLIGOPOLISTIQUE DE L'OPERATEUR HISTORIQUE (FRANCE TELECOM): UN RESEAU CENTRALISE SUR MONTPELLIER EN VOIE DE DISTRIBUTION

La situation télécom de la ville doit en premier lieu être décrite à la vue du réseau France Télécom. L'opérateur historique, *ex-Direction Générale des Télécommunications* devenue la société anonyme *France Télécom-Orange* à actionnariat majoritairement privé (2004, 2005) et à rayonnement paneuropéen, hérite du réseau électronique le plus ramifié et le plus étendu de France⁵². De par sa propriété à la quasi-ubiquité au regard des jeunes opérateurs alternatifs⁵³ et leurs réseaux peu ramifiés, France Télécom tire son poids sur le secteur des aménagements numériques par sa capacité à raccorder des espaces géographiquement difficiles d'accès (ex: zones blanches). En cela, et jusqu'à l'orée des années 2000, France Télécom-Orange est restée seule sur le secteur, constituant un oligopole unique où une relation de proximité et de confiance avec l'ensemble des élus locaux (les maires notamment) s'est constituée. Aujourd'hui, bien que l'oligopole unique de la firme ne soit pas fondamentalement remis en cause par les opérateurs alternatifs à méso échelle, et notamment grâce à ses filiales (Nordnet, BLR) et ses sociétés ad-hoc créées lors de projets d'aménagements numériques publics, il se doit d'être nuancé. L'image de proximité cultivée par France Télécom auprès des élus est en recul, Montpellier en est un exemple.

Quant au réseau en lui-même, bien qu'il se soit constitué au fil du temps les informations sur sa structuration et ses composantes d'équipements à Montpellier sont distribuées au compte goutte⁵⁴. La **carte 1** a été réalisée dans l'objectif de rassembler sur un même support le maximum d'informations spatialisant le réseau France Télécom à Montpellier. Malgré un long travail de vérification (sur le terrain, via Google Street View® et des cartes réseaux pour localiser les NRA), de recoupements des données ARCEP et France Télécom, cette carte ne peut en aucun cas avoir la prétention d'être un état précis du réseau historique à Montpellier. Elle reste toutefois suffisamment précise et synthétique pour y dégager les grandes tendances de structuration et de couverture xDSL dans la ville-centre et de ses périphéries, opérées par l'opérateur historique depuis 1950.

⁵² Son ancienne position monopolistique sur le secteur lui donnait et lui donne encore un avantage en termes d'envergure (105e entreprise mondiale, elle emploie près de 172 000 personnes, dont environ 67 000 à l'étranger), de clientèle (226 millions de clients dans le monde) de rang parmi les entreprises mondiales de télécommunication (6ème), d'image de marque en matière de services de télécommunication mobile et de réseaux ADSL (Orange) ainsi qu'en matière de services aux -rands comptes (Orange Business Services). Le Groupe FT comptait 167 millions de clients du mobile⁵² et 14 millions de clients pour l'Adsl/Fibre dans le monde⁵².

Sources : *Fortune*, classement 2009 selon le chiffre d'affaires. Après, notamment: AT&T (États-Unis), Nippon Telegraph and Telephone (Japon), Deutsche Telekom (Allemagne).

Site de France Télécom-Orange au 31 décembre 2011, http://www.orange.com/fr_FR/groupe/ (consult. janv. 2012).

⁵³ Free Infrastructures, Bouygues Telecom, SFR ...



⁵⁴ France Télécom (mais beaucoup d'autres) reste discrète sur ses infrastructures qui constituent de véritables enjeux stratégiques d'aménagement, des enjeux financiers ainsi qu'une force de négociation non-négligeable dans le cadre des gouvernances multi-acteurs autour de projets d'aménagements numériques.

Nous attirons donc ici l'attention du lecteur sur la difficulté pour le chercheur de réunir des informations concordantes et entièrement fiables sur la problématique des télécommunications.

Le réseau historique France Télécom (Montpellier et sa région): une architecture centralisée et des NRA rayonnant au-delà de la ville-centre

LEGENDE





I- Unités administratives

-  Limites communales de Montpellier
-  Limites des communes limitrophes

II- Des noeuds de raccordements abonnés multicapacités...

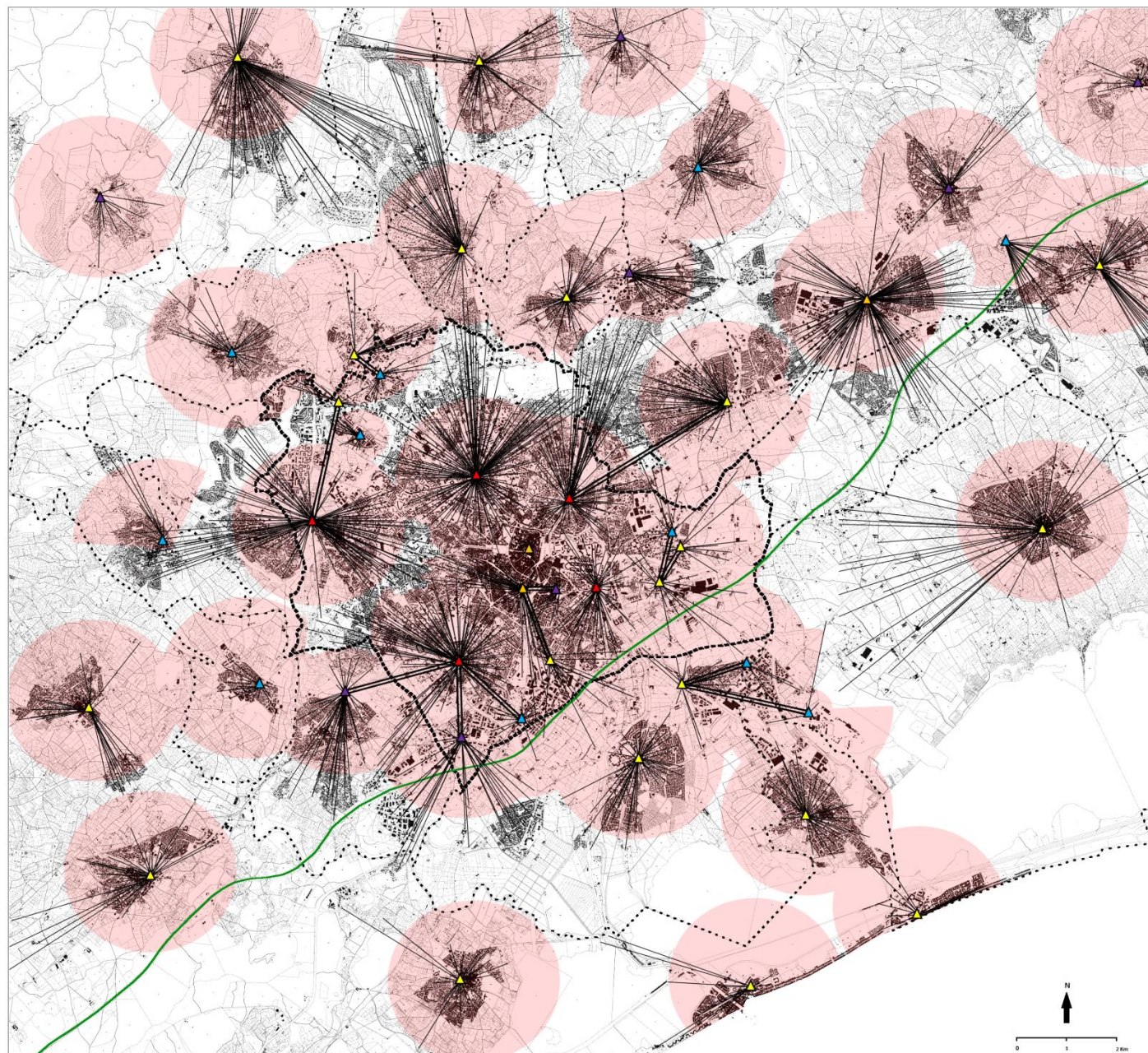
-  NRA Zone très dense
[20 000 - x lignes]
-  NRA Grande taille
[10 000 - 20 000 lignes]
-  NRA Moyenne taille
[2000 - 10 000 lignes]
-  NRA Petite taille
[1000 - 2000 lignes]
-  NRA Très petite taille
[0 - 1000 lignes]

III- qui rayonnent à différentes échelles et différentes directions

-  Liens cuivre NRA-ASR (armoire de sous répartition)
-  Liens de dépendance fibre optique
NRA Origine-NRA HD (NRA Haut Débit)
-  Iso-zone d'affaiblissement relatif autour du NRA
(<20 dB)
Modélisation théorique
-  Backbone Interoute

(c) A. SCHON (2012)

Sources: IGN (2010), France Télécom (2010), Interoute (2009),
DUOP ville de Montpellier (2009), ARCEP (2010).



Carte 1 : Le réseau historique France Télécom (Montpellier et sa région) : une architecture centralisée et des NRA rayonnant au-delà de la ville-centre

Située au cœur de la plaque xDSL régionale LA1⁵⁵, l'unité urbaine de Montpellier présente plusieurs dichotomie spatiales au regard des dynamiques internet locales. Le premier constat relève de la répartition spatiale des NRA sur le territoire où on observe trois sous ensemble de NRA. Un **premier sous ensemble** localisé dans la ville-centre de Montpellier constitue le noyau dur des dynamiques internet locales : 15 NRA comptabilisés pour 57 Km² de surface communale environ à raccorder (soit 1 NRA pour 3.8 Km² en moyenne). Un **deuxième sous-ensemble** de 11 NRA se matérialise sous la forme d'un premier cercle concentrique ceinturant Montpellier, s'agissant là de nœuds positionnés dans six communes monopolarisées appartenant toutes à la banlieue de Montpellier ainsi que son pôle urbain⁵⁶. Ici, le nombre de NRA au km² diminue mais reste suffisant au regard des espaces à raccorder en haut débit (ex : Grabels possède 2 NRA pour 16.2 Km² de surface soit 1 NRA pour 8.10Km²). Un **troisième sous-ensemble** de 13 NRA constitue le second cercle concentrique entourant Montpellier, il s'agit là d'un cercle plus excentré des dynamiques urbaines (6 des 11 communes du cercle sont intégrées simultanément à l'unité et au pôle urbains de Montpellier⁵⁷), et plus excentré des dynamiques Internet de la ville-centre (plus d'espaces interstitiels à haute atténuation de signal entre les villes de ce cercle, ex : l'Est de Villeneuve-les-Maguelone, l'Est de St-Georges-d'Orques, Maugio).

La distribution spatiale des NRA par capacités de charge présente aussi des dichotomies en épousant globalement les dynamiques démographiques locales. Les NRA Zones très dense (20 000 lignes et plus) sont uniquement présents à Montpellier, situés stratégiquement entre les espaces ressources d'abonnés potentiels. Le NRA Paillade (PAI34, à l'Ouest de Montpellier) raccorde ainsi les grands ensembles du quartier *La Mosson* (plus de 20 000 personnes) et le parc d'activité Euromédecine (Nord-Ouest de la ville), le NRA du quartier *Hopitaux-Facultés* (FAC34) raccorde les lieux fortement peuplés par l'extension urbaine des années 1960 (universités décentralisées hors du centre-ville, habitats pavillonnaires), le NRA du quartier *Croix d'Argent* (CRO34, au Sud) dispose quant à lui d'une vaste réserve en abonnés. Montpellier dispose aussi de deux des trois NRA Grande taille (entre 10 000 et 20 000 lignes) de l'unité urbaine, organisés de façon duale autour, dans, et à proximité du centre-ville historique. Le troisième NRA Grande taille se situe à Vendargues (VEN34, Nord-Est de Montpellier), dans la deuxième couronne définie plus haut, où il bénéficie d'une réserve en population importante du fait de sa position stratégique aux portes de Montpellier, près d'une voie de communication, près d'une large zone d'activité, et aux raccordements étendus. On relève toutefois peu de NRA indépendant de Petite ou Très petite taille, majoritairement localisés au Nord de Montpellier dans des villes et villages de garrigues.

Nous pouvons enfin opérer des constats quant aux ramifications infrastructurelles aménagées par l'opérateur historique sur son réseau. Bien que les capacités de rayonnement de chaque NRA soit invariant dans l'absolue, certains présentent des *spokes* de plus longue portée que d'autres, agencés selon une logique spatiale parfois peu lisible. Quelques NRA périphériques présentent des *spokes* étendus, c'est le cas de St-Gély-du-Fesc (AIG34) qui présente des capillarités électroniques jusqu'à St-Clément-de-Rivière, ou encore Vendargues (VEN34) ou Mauguio (MAU34) qui étendent leurs ramifications sur l'intégralité de son vaste territoire communal. Montpellier reste toutefois la ville la plus « rayonnante numériquement ». Trois de ces NRA Zones très denses rayonnent au-delà des limites infra-communales et constituent de véritables interfaces, portes ouvertes sur l'espace circum-montpellierain. Ce relatif « centralisme » numérique des NRA montpellierains pose toutefois de nombreux problèmes d'aménagement numérique. En témoigne la commune de St-Georges-d'Orques qui, initialement irriguée en débit par l'unique NRA PAI34 (Montpellier), s'est vue dotée plus tard de son propre NRA (ORQ34) qui n'a pourtant pas repris certaines prises de PAI34 dans son architecture filaire propre. A terme, cet héritage numérique historique montpellierain induit une dualité en termes de téléaccessibilité dans ce village aux portes de la ville-centre : une partie Nord à l'affaiblissement relatif théorique faible (<30 dB) puisque dépendant de ORQ34, et une partie Sud conservant son ancien raccordement de plus de 5 Km au NRA de Montpellier plus excentré.

⁵⁵ Pour « Languedoc Roussillon-01 » : La France est découpée en plaques xDSL, chacune composée de 1 à 8 départements. Une plaque correspond au déploiement d'une infrastructure locale permettant de connecter à l'intérieur de cette plaque de nombreux sites extrémités (les NRA) sur un même hub internet régional.

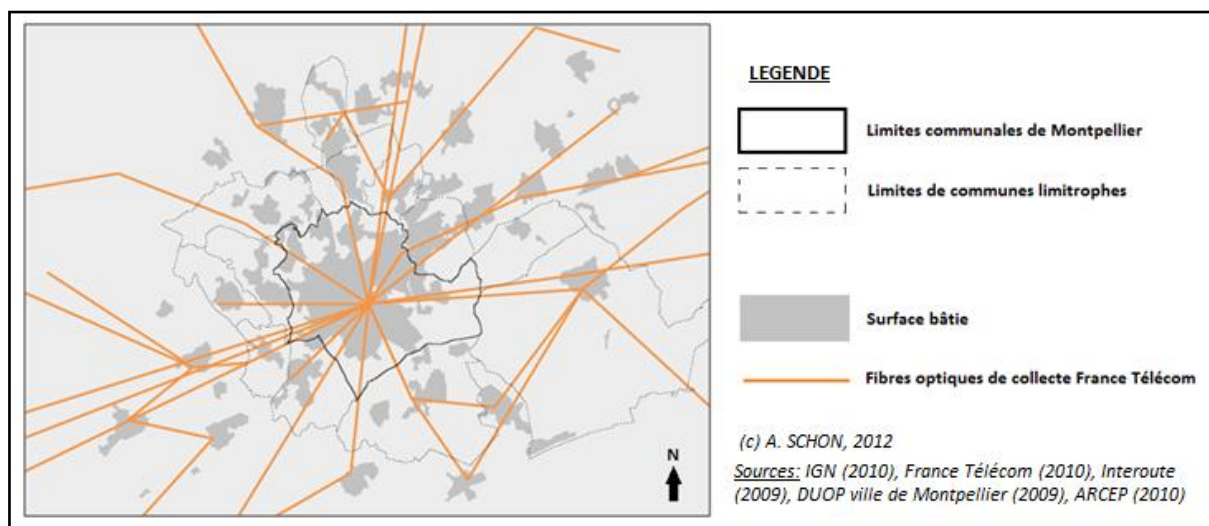
⁵⁶ Grabels, Montferrier-sur-Lez, Clapiers, Jacou, Castelnau-le-Lez, Lattes, Saint-Jean-de-Védas et Lavérune.

⁵⁷ Prades-le-Lez, St-Gély-du-Fesc, Pérols, Villeneuve-lès-Maguelone, Vendargues et Fabrègues. Les autres communes de ce cercle sont : Combaillaux, Maugio, Carnon, Palavas-les-Flots et Pignan.

Cette centralité montpelliéraine de certains raccordements s'exprime aussi au travers du positionnement de nouvelles infrastructures d'accueil télécoms tels les NRA-HD⁵⁸. Sur douze NRA-HD que compte l'unité urbaine de Montpellier, dix sont en contact direct avec la ville-centre. S'agissant là d'une nouvelle mouvance infrastructurelle à échelle locale: l'architecture centralisée de certains NRA de Montpellier adopte une nouvelle morphologie, davantage distribuée, où des relations unilatérales exclusives se tissent entre un NRA Origine Zone très dense (à Montpellier) et un nouveau NRA-HD de rattachement quelques kilomètres plus au loin. L'exemple du NRA Zone très dense CRO34 (Sud de Montpellier) est probant: par deux de ses « récents » NRA-HD (Saint-Jean-de-Védas et Montpellier-Garosud) ce dernier a pu améliorer la qualité de desserte d'espaces initialement trop excentrés de sa dynamique numérique. On peut observer un cas identique entre le NRA-HD de Castelnau-le-Lez qui, lié à RAB34 (Nord-Est de Montpellier), a permis à la commune de ne plus dépendre directement du NRA Origine montpelliérain mais d'un équipement palliatif connexe au premier. Tout en adoptant une nouvelle architecture distribuée, cette dernière ne remet toutefois pas en cause le centralisme montpelliérain de la boucle de desserte⁵⁹, les NRA-HD restant dépendant « numériquement » de leurs grands frères montpelliérains.

La stratégie de déploiement des NRA-HD sur le territoire local a aussi permis à l'opérateur historique de renforcer ses positions de desserte en des lieux stratégiques de l'unité urbaine, et notamment par le biais de NRA-HD dédiés à des zones d'activités économiques⁶⁰ et des locaux de France-Télécom Languedoc Roussillon.

Au-delà des analyses micro-locales, c'est toute l'architecture de collecte France télécom à échelle de l'unité urbaine qui s'est centralisée à Montpellier. La ville-centre se voit être un réceptacle à de grands hubs régionaux majeurs, centres névralgiques des plaques xDSL régionales LANG-1 et LANG-2, piquées de liaisons radiales optiques structurant l'ensemble des NRA régionaux (**Carte 2**). En cela l'architecture optique adopte une forme en étoile, voire radio-centrique, autour de Montpellier.



Carte 2 : Architecture optique de collecte internet France Télécom (Montpellier, France).

L'importante dynamique internet de l'opérateur historique dans l'unité urbaine de Montpellier se matérialise par une bonne couverture du réseau. Des équipements à bonne capacité, bonne capillarité, laissant transparaître un

⁵⁸ Pour NRA « Haut Débit », il s'agit d'un NRA plus petit, électroniquement dépendant d'un NRA plus important (NRA Origine), le NRA HD constitue dès lors une véritable prise relais, une interface de raccordement du NRA Origine vers l'extérieur.

⁵⁹ La « morphologie distribuée » de l'Internet décrite par John Naughton fait état d'une architecture filaire davantage décentralisée en apparence (ici les NRA-HD) mais conservant la centralité d'un hub (ici le NRA Origine). (adaptation de la réflexion de : Naughton John (1999), « A brief History of the future, the origins of the Internet » in Curien Nicolas et Muet Pierre-Alain (2004), « La société de l'Information »)

⁶⁰ Citons le parc d'activité « Santé » Euromédecine (NRA-HD: EUO34, dépendant de PAI34), la zone d'activité autour de Val d'Aurelle (NRA-HD: V3L34, dépendant de ERO34), le parc d'activité du Millénaire le long de l'avenue Alfred Nobel à Montpellier (NRA-HD: MPN34 et MPF34, dépendant de LEM34) et l'Aéroparc Montpellier Méditerranée (NRA-HD: M2U34, dépendant de BOR34).

réseau à faible atténuation relative théorique⁶¹ (22 dB environ) et aux densités de drainages suffisantes à l'intérieur de Montpellier. Notre simulation de couverture théorique démontre que l'ensemble de Montpellier est très bien desservie par ses lignes cuivrées avec des affaiblissements relatifs plutôt bas. Quelques espaces intra-urbains sont à peine moins bien couverts, correspondants globalement à des poches de basses densités dans les Zones hautes densités telles que définies par l'ARCEP en 2011⁶².

A terme, la couverture du réseau France Télécom à Montpellier témoigne d'une richesse en aménagements numériques historiques importants, indices potentiels quant au futur prometteur des aménagements numériques opérés à Montpellier à partir des années 1990.

II. 2. LA CONFLUENCE DES BACKBONES CONTINENTAUX, LA DEREGULATION DU MARCHE TELECOM NATIONAL: MONTPELLIER COMME HUB REGIONAL AUX PENETRANTES LOCALES

Au-delà de l'historique backbone France Télécom traversant la ville depuis plus de quarante ans, c'est toute une capillarité numérique connexe qui a fait halte dans la ville depuis les années 1990. Sur le même exemple que le backbone France Télécom structuré radio-concentriquement autour de Montpellier, plus largement cette métropole en devenir dispose d'une position géographique stratégique dans les treillages numériques nationaux et continentaux. Un tel positionnement place la ville comme un hub d'injection national, concentrant en de multiples points nodaux à Montpellier d'autres *points of presence* de grands opérateurs, passage entre les boucles de collectes régionales et les grands backbones⁶³ continentaux comme LDCOM, MCI, Interoute ou Colt Telecom Eurolan. Constituant un point de transfert obligatoire entre le couloir rhodanien et l'Europe de l'Est d'un côté (vers les GIX de LYONIX, PARIX, SPHINX, ...), vers Toulouse, Bordeaux et la péninsule ibérique de l'autre, Montpellier est un des trois points numériques névralgique constituant le goulot d'étranglement central de l'arc méditerranéen numérique.

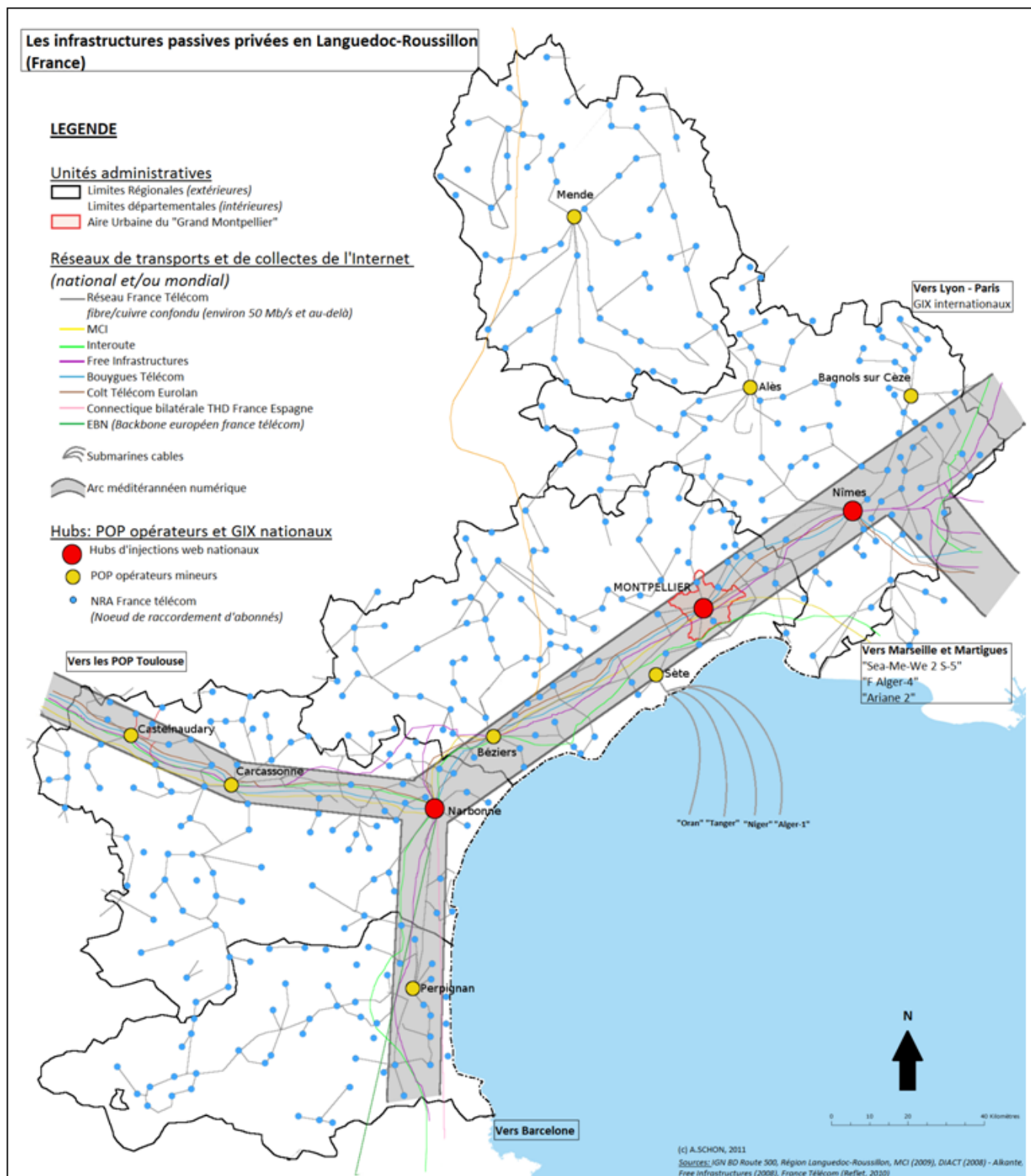
Cet arc, présenté en **carte 3**, concentre la majorité de la bande passante mobilisable sur le territoire régional. Il se compose d'un arc central Narbonne-Nîmes où converge les réseaux backbones, constituant une bande littorale suréquipée longeant les grandes infrastructures de transport connexes (ex : l'autoroute A9, les voies RFF). Une double bifurcation est toutefois notable aux extrémités Est et Ouest de ce dernier⁶⁴.

⁶¹ Produit de l'addition de l'ensemble des affaiblissements relatif théoriques moyen de chaque NRA, sur le nombre de NRA comptabilisés.

⁶² Depuis 2011, l'ARCEP a définie les règles de déploiement du Très haut débit en milieu urbain par la définition de zonages, à l'intérieur de zones jugées très denses existes des poches de basses densités de bâties calquées sur les délimitations IRIS.

⁶³ Backbones: appelés également « épines dorsales », constituent un axe majeur de transport des données numérique à échelle d'un territoire comparable à une région, un pays ou encore des liaisons transcontinentales à très haut débit. (d'après Dupuy Gabriel, *Internet, géographie d'un réseau*, Ed. Ellipses, Paris, 2002, 160 p.)

⁶⁴ Cet arc reste toutefois simplificateur d'une réalité géographique plus complexe où rendre compte d'une réalité plus fidèle nécessiterait des études cartographiques plus approfondies.



Carte 3 : Les infrastructures passives privées en Languedoc-Roussillon (France)

La **carte 1** nous permet d'opérer une variation d'échelle et « zoomer » sur Montpellier. Dès lors nous constatons que les backbones de l'arc méditerranéen numérique (représentés symboliquement ici par le seul tracé du réseau Interoute⁶⁵) traversent le territoire communal dans une direction Sud-Sud Est/Ouest via l'autoroute A9. Un tracé qui fait état d'une réelle proximité géographique entre cette ressource circulaire numérique que sont les ASF, et les points de concentration névralgiques locaux: les Points of Presence régionaux dont ceux de France Télécom (à proximité du centre-ville). Ce critère de spatialisation entre « ressources circulatoires numériques » et « points de raccordement régionaux » sera déterminant en 1999 et l'arrivée des opérateurs alternatifs à Montpellier.

La relation de proximité entre les ASF et France Télécom va, davantage que dans d'autres contextes géographiques, inciter de nouveaux opérateurs à investir la capitale régionale en raison des coûts de génie civil (pose de fourreaux, câblages) moindres à effectuer. C'est la pénétrante numérique⁶⁶. L'arrivée d'opérateurs s'en verra renforcée dès 2002 par l'accélération du dégroupage des infrastructures NRA de la ville.

Sur fond d'euphorisation des politiques publiques⁶⁷, dans un contexte de dérégulation du marché télécom et d'ouverture des NRA (le paquet télécom dit la grande « review »: 1996, 1998 puis 2002), le terreau numérique de « Montpellier la surdouée » se précise avec l'arrivée massive d'opérateurs privés sur son territoire. Dès lors la ville accueille plus de six opérateurs⁶⁸ sur ses principaux NRA permettant en cela une augmentation de la concurrence, une baisse des services tarifaires, une diversification des offres et une amélioration des infrastructures permettant le développement de nouveaux usages chez les particuliers et les entreprises.

A terme, le développement des activités tertiaires supérieures et quaternaires autour de technopôles et espaces universitaires, combiné à une bonne connectivité du maillage télécom montpelliérain à son tissu local et national sont autant d'indices prédisposant la ville de la connaissance à générer de nouveaux aménagements numériques précurseurs. Autour d'un jeu d'opportunités sectorielles, infrastructurelles puis politiques, Montpellier s'est dirigé lentement mais sûrement vers le développement de son propre MAN⁶⁹.

⁶⁵ Interoute® est connu pour suivre de grandes épines dorsales de transports autoroutiers européens. Ce choix de représentation cartographique du réseau Interoute® est arbitraire, il permet toutefois de rester dans la thématique des « télécommunications », démontre des corrélations structurelles entre les backbones et le tracé autoroutier, mais également de la proximité directe de ces derniers avec le centre névralgique numérique de la ville.

⁶⁶ Alabert E., technicien au service Télécom de la Mairie de Montpellier.

⁶⁷ Bakis Henry, Ullmann Charlotte et Vidal Philippe (2007), « L'influence de l'Union Européenne sur les politiques infra-communautaires : Quelle européanisation des politiques publiques? », *Netcom*, Vol. 24, N°s 1-2, Guest Editor: Vidal Philippe, pp. 259-270

⁶⁸ Onze autres villes de la Région présentent six opérateurs-dégroupeurs dont: Béziers, Narbonne, Perpignan, Carcassonne, Sète, Nîmes, Alès et Villeneuve-lès-Avignon.

⁶⁹ Un « Metropolitan Area Network » est un réseau intermédiaire permettant d'interconnecter des machines et des réseaux locaux sur un espace tel un bassin d'emploi, une ville et sa périphérie voire une région. Il s'agit souvent d'un réseau indépendant à usage partagé.

(d'après Vicente Jérôme. (2004), "Balkanisation of telecommunications infrastructures and Internet based territorial planning : a network economics approach", *Canadian Journal of Regional Science*, N°s 27, pp. 156)

III- ENTRE POLITIQUE DE CABLAGE PREVENTIVE ET AMENAGEMENTS NUMERIQUES PLANIFIES: LES ACTEURS INSTITUTIONNELS S'EMPARENT DES OPPORTUNITES DU TERREAU NUMERIQUE INTRA-URBAIN

La participation des pouvoirs publics à l'aménagement numérique de Montpellier fut déterminante à la réussite future de son attractivité télécom. En premier lieu la ville de Montpellier pris des initiatives très tôt pour développer une politique d'aménagement numérique volontariste et active, dans un second temps des acteurs connexes ont suivis, souvent en complément minoritaire de la municipalité mais dont les impacts furent également déterminants.

III. 1. DES HOMMES ET DES IDEES: VERS LA CONCRETISATION DU RESEAU *PEGASE* SUR FOND D'IDENTITE MOLECULAIRE DE L'URBANISME MONTPELLIERAIN

A) UNE POLITIQUE DE CABLAGE PREVENTIVE

C'est une des spécificités de la politique municipale menée par Montpellier depuis 1977 : la constitution progressive d'une importante réserve foncière. Sous l'impulsion de son Maire (Georges FRECHE, en poste en 1977-2004) et de son adjoint à l'urbanisme (le géographe Raymond DUGRAND, en poste en 1977-2001), pendant trente années la Mairie n'aura de cesse d'acquérir des terrains pour planifier ses aménagements, maîtriser ses extensions et stopper le mitage urbain excessif de la partie Nord: en somme, acquérir pour prévoir. Les aménagements numériques, plus invisibles et moins palpables que les grandes opérations urbanistiques vers la mer, ne dérogerons pourtant pas à cette règle d'urbanisme que s'est imposée la ville. Suite à une politique d'aménagement télécom menée en amont depuis 1983, la ville va systématiquement poser de nouveaux fourreaux surnuméraires télécoms sur une large partie des espaces nouvellement artificialisés, et notamment ses ZAC, véritables instruments d'aménagement de la ville (**Carte 4**). Sans comprendre immédiatement l'importance préventive de son action d'aménagement par la pose d'infrastructures numériques d'accueil, la Mairie place toutefois les télécommunications dans les questions d'urbanisme qui devront être traitées: « La fin des années 1970 marque le début d'une réflexion sur l'équipement du nouveau quartier d'Antigone. Le plan de câblage de la ville entière n'est qu'une hypothèse parmi les autres. »⁷⁰. A terme, la ville se retrouve maîtresse de plus de 300 Km de fourreaux surnuméraires à travers son territoire.

⁷⁰ Negrier Emmanuel (1990), *Les Réseaux de Communication à Montpellier*, CEPEL, UM I

Les Zones d'Aménagements Concertés (Z.A.C.) - Montpellier, France (1985 - 2010)

ZAC Jardins aux Pivoines
(création DCM: 25 Avril 1997)
superficie: 0.7 Ha

ZAC Pagézy
(création DCM: 14 Déc. 2009)
superficie: 5 Ha
bureaux: 53 000 m²

ZAC Saint Charles
(création DCM: 21 Janvier 2000)
superficie: 5 Ha
bureaux: 53 000 m²

ZAC Pitot
(création DCM: 2 Août 1993)
superficie: 1.3 Ha

ZAC Euromédecine
(création DCM: 20 Juin 1991)
superficie: 220 Ha
bureaux: 230 entreprises, 5 800 emplois

ZAC Malbosc
(création DCM: 30 Septembre 1999)
superficie: 38 Ha
bureaux: 4 500 m²

ZAC des Moulins
(création DCM: 6 Oct. 1997)
superficie: 10 Ha

ZAC Mas d'Alco
(création DCM: 6 Sept. 1989)
superficie: 38 Ha

ZAC Pierres Vives
(création DCM: 13 Fev. 2009)
superficie: 11 Ha
bureaux: 10 800 m²

ZAC Parc 2000 (extension)
(création DCM: 21 Juill. 2006)
superficie: 13 Ha

ZAC Parc 2000
(création DCM: 29 Mai 2000)
superficie: 7 Ha
bureaux: 80 entreprises, 5 800 emplois

ZAC La Fontaine
(création DCM: 12 Juill. 1985)
superficie: 9.8 Ha

ZAC Ovale
(création DCM: 3 Juin 2004)
superficie: 32 Ha
bureaux: 50 000 m²

ZAC Grisettes
(création DCM: 20 Dec. 2005)
superficie: 20 Ha
bureaux: 25 000 m²

ZAC Garosud & Garosud Extension
(création DCM: 30 Avril 1997/21 Juill. 2006)
superficie: 115 Ha
bureaux: 450 entreprises, 7 300 emplois

ZAC La Restanque
(création DCM: 30 Mars 2009)
superficie: 140 Ha
bureaux: 50 000 m²

ZAC Euréka
(création DCM: 19 Juin 2000)
superficie: 32 Ha
bureaux: 350 entreprises, 7 250 emplois

ZAC Blaise Pascal
(création DCM: 26 Juin 1987)
superficie: 30 Ha
bureaux: 70 000 m²

ZAC Hermès
(création DCM: 30 Janv. 1992)
superficie: 3.1 Ha

ZAC Nouveau St Roch
(création DCM: 24 Juill. 2008)
superficie: 15 Ha
bureaux: 30 000 m²

ZAC Jardins de la Lironde
(création DCM: 28 Fev. 2005)
superficie: 40 Ha
bureaux: 35 000 m²

ZAC Portes de la Méditerranée
(création DCM: 19 Avril 2005)

ZAC Odysseum Est
(création DCM: 26 Mai 2009)
superficie: 30 Ha

ZAC Parc Marianne
(création DCM: 27 Juin 2006)
superficie: 29 Ha
bureaux: 34 000 m² + centre d'art

ZAC Hippocrate
(création DCM: 29 Sept. 2000)
superficie: 7.5 Ha
bureaux: 46 000 m²

ZAC République
(création DCM: 22 Dec. 2008)
superficie: 21 Ha
bureaux: 80 000 m²

ZAC Richter
(création DCM: 2 Aout 1993)
superficie: 12 Ha
bureaux: 36 500 m² + 47 500 m² Faculté/
Bibliothèque

ZAC Jacques Coeur
(création DCM: 7 Oct. 2004)
superficie: 9.6 Ha
bureaux: 15 000 m²

ZAC Rive Gauche
(création DCM: 4 Fev. 2008)
superficie: 9 Ha
bureaux: 43 000 m²

ZAC Consuls de Mer
(création DCM: 24 Juill. 2008)
superficie: 23 Ha
bureaux: 80 000 m² + Hotel de Ville



Sources: Montpellier Agglomération (2009), SERM (2010), DAP Montpellier (2010), ville de Montpellier (Avril 2010)

(c) A. SCHON, 2011

ZAC créées en 2000 - 2009

ZAC créées en 1985 - 1999

Carte 4 : Les Zones d'Aménagement Concertées (Z.A.C.) de 1985 à 2010 – Montpellier, France

Un tel patrimoine infrastructurel a dû être répertorié, archivé, classifié dans le cadre de documents d'urbanismes, de POS ainsi que des plans réseaux. Toutefois trente ans de données ne sont pas sans conséquences et les services techniques de Montpellier se sont heurtés au problème du rassemblement des données relatives à ces fourreaux autour d'un répertoire commun. Ce flou quant à la propriété de certains fourreaux furent générateur de tensions entre la Mairie et les opérateurs privés autour des questions de propriété, et donc de gouvernances, de ces infrastructures souterraines et invisibles. Quelques années d'un long travail de recherche et de classification auront permis d'éclaircir les possessions de la Mairie, conserver l'intégrale propriété de ses fourreaux, et donc préserver la maîtrise future de ses réseaux.

A terme cette anticipation volontariste de l'aménagement numérique a beaucoup joué sur le développement du réseau optique GFU⁷¹ « Axe Antigone » (1999), puis plus tard sur celui du réseau MAN « Pégase » (années 2000). La création d'un « service municipal des télécoms » (1996) aura permis à Montpellier de proposer un guichet unique entre elle et les opérateurs d'opérateurs/de service dans le cadre de l'exploitation future de ces architectures très haut débit *Pégase*.

B) UNE POLITIQUE CULTURELLE MUNICIPALE FORTE AUTOUR DU CONCEPT D'« IDENTITE MOLECULAIRE »

Dans un contexte d'accapuration de la Culture⁷² par les grandes villes françaises depuis le milieu des années 1980⁷³, Montpellier fut l'une des seules villes à l'intégrer dans un projet urbain global. Alors que le discours du désert culturel montpelliérain était partagé de façon presque unanime par les élus locaux de 1977⁷⁴, la conquête socialiste de la Mairie change la donne et place la Culture comme « pivot des stratégies de distinction territoriale et [...] d'offre de services à la population ». La Culture devient « thématique majeure aux côtés des questions d'urbanisme »⁷⁵, un instrument de marketing territorial pouvant positionner Montpellier comme une des métropoles les plus actives en matière de Culture.

Et pour répondre à ces exigences, cette politique fut vectrice d'efforts d'aménagement intra-urbain conséquents pendant trente années (toujours d'actualité). Dans le souci de rapprocher culture et savoir de ses administrés, divers aménagements ont été opérés. L'aménagement d'une petite quantité de musées fut impulsé, et notamment près du centre-ville historique. L'aménagement de « médiathèques de quartiers » fut quant à lui l'un des plus ambitieux: huit médiathèques à Montpellier dont trois dans « Montpellier Centre » et cinq autres localisées dans cinq quartiers différents à l'Est de la ville. C'est autour de cette question de la multi-localisation des lieux culturels au travers du treillage intra-urbain que l'idée d'un aménagement numérique va s'opérer.

Les services municipaux initient en 1997 l'idée d'une mise en réseau des espaces culturels municipaux entre eux. Des propositions sont élaborées autour de l'idée que la ville est un ensemble d'atomes indépendants les uns des autres (édifices) : le concept de « ville moléculaire ». La perspective d'une ville-molécule repose sur l'action de créer du « liant » entre ces atomes, dans l'objectif de développer la ville comme un objet solide se structurant par un ensemble des liaisons covalentes générées par une mise en réseau numérique d'édifices entre eux. Une telle conception réticulaire de l'espace n'est pas sans rappeler certains concepts géographiques développés notamment par des chercheurs comme Gabriel Dupuy et sa *rétiistique*⁷⁶. Ainsi, cette cité au « sens grec du terme » prendrait forme, une cité où « connexité » et « connectivité » en seraient des mots clés. C'est autour de

⁷¹ Réseau « GFU », pour *Groupe Fermé d'Utilisateurs*, il s'agit d'un réseau de télécommunication privatif exclusivement ouvert à une communauté d'intérêt préexistante, identifiée et stable (essentiellement des acteurs institutionnels, universitaires ou entrepreneuriaux). (inspiré de la définition de l'ARCEP (ex-ART), avis du 30 Mai 1997).

⁷² La Culture (en majuscule) définie avant tout ici comme un projet politique.

⁷³ Dans le prolongement des années Mitterrand avec les lois Chevènement, Voynet ...

⁷⁴ Faisant notamment échos aux rapports Bernard Latarjet et Poncet, décrivant les dichotomies d'aménagements culturels en France, notamment la dualité Paris/Province.

⁷⁵ Negrier Emmanuel, *Montpellier, la ville inventée –Culture–*, équipe CEPEL, Laboratoire MTE, POPSU, 29 p.

⁷⁶ La rétiistique ou « science des réseaux » est un néologisme créé par Gabriel Dupuy en 1991 pour développer une vision réticulaire de l'espace et son aménagement. Cette « pensée-réseau » met en avant l'idée du réseau « comme concept et non comme objet » rendant « compte d'une nouvelle organisation de l'espace » loin d'être surfacique et statique, mais plutôt interconnectée et interdépendante. En cela, Dupuy est à rapprocher de l'anthropologue polonais Georges-Hubert de Radkowski (« Le crépuscule des sédentaires » (1967), cité par Gabriel Dupuy dans son ouvrage *L'urbanisme des réseaux*, 1991), de Claude Raffestin, de Pierre Musso ou encore d'Anne Cauquelin. Dupuy rappelant par ailleurs que plusieurs autres auteurs ont relevé l'importance du réseau en urbanisme: Cerda Ildefonso, Howard Chambers, O. Wagner, Franck Lloyd Wright, Maurice-François. Rouge, Soria y Mata ou encore Charles-Edouard Jeanneret Gris.

cette question cruciale d'aménagement, celle de la maîtrise de réseaux par les pouvoirs publics, que les responsables municipaux vont opter pour la création d'un réseau métropolitain très haut débit municipal⁷⁷.

Parce que Montpellier développe des prédispositions dans l'économie de la connaissance via ses pôles d'excellence, ses universités, ses laboratoires, ses technopôles et sa politique culturelle ; parce que Montpellier présentait un terreau numérique favorable et un patrimoine en fourreaux surnuméraires conséquent ; parce que Montpellier était en phase d'aménager ses deux premières lignes de tramway traversant d'Ouest en Est, du Nord au Sud la ville ; le projet d'un réseau métropolitain (*Pégase* ndlr.) est né.

Avec le recul, le constat est fait qu'une série d'enjeux se sont structurés autour de l'aménagement numérique métropolitain, au-delà même de la politique culturelle de la ville. La question de la maîtrise des réseaux bien sûr, mais aussi un projet politique plus global de mise en réseaux de lieux de la connaissance entre eux, de rapprochement du citoyen de la culture et des sources d'information, à terme la question de l'aménagement numérique fut un instrument au développement de laboratoires et des pôles d'excellence de Montpellier⁷⁸, d'attraction des opérateurs télécoms et de diversification des offres et des usages numériques dans la ville.

Suite à une mission confiée à l'IDATE en Juillet 2000 (déterminer les besoins en télécom de la ville) et une consultation publique en Décembre 2000, l'appel à marché public de travaux et de fournitures fut lancé en 2001. A cet appel, le service télécom a choisi de sélectionner les entreprises privées Sacer, Sogetrel, Inéo Infracom et NextiraOne comme sociétés prestataires permettant les travaux de génie civil complexes en milieux urbains. Un déploiement qui ne s'est pas fait sans tensions avec des opérateurs privés, voyant ce nouveau réseau comme une menace concurrentielle. A terme, l'adjoint à la Culture de Montpellier changea de titre pour « chargé de la Culture et des télécoms », marquant ce lien si symbolique entre aménagement numérique et économie de la connaissance à Montpellier.

III. 2. DES ACTEURS CONNEXES ET COMPLEMENTAIRES A L'INITIATIVE NUMERIQUE MONTPELLIERAINE: LA REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON, LE DEPARTEMENT DE L'HERAULT ET MONTPELLIER AGGLOMERATION

Autour de ce nouveau réseau MAN *Pégase* raccordant initialement les médiathèques, les musées et les zones d'activités de nouveaux acteurs publics sont engagé dans cette nouvelle dynamique numérique publique à échelle locale.

Dans l'objectif de raccorder les lycées, les universités, les laboratoires et certains organismes publics/parapublics de Montpellier, la Région Languedoc-Roussillon s'est engouffrée dans l'initiative de la municipalité pour saisir les opportunités d'aménagement numérique offertes par *Pégase*. Profitant par ailleurs d'opportunités connexes comme l'évolution du réseau Renater II⁷⁹ à échelle nationale, ayant induit un renouvellement du réseau *R3LR* (réseau dont la maîtrise d'ouvrage revient à la Région) à échelle régionale, la Région et sa mission TIC de l'époque ont implanté à Montpellier le réseau *HDMON*⁸⁰. Ce dernier, résultant d'une triple reconfiguration infrastructurelle multi-scalaire, est un agrégat de quatre sous-boucles de collecte et desserte métropolitaines venant raccorder en très haut débit une majeure partie des espaces de la connaissance à Montpellier. Dépendant du réseau *R3LR*, venant en complément minoritaire des infrastructures *Pégase*, *HDMON* est un projet d'aménagement numérique à haute évolutivité technologique qui confirme la position de l'acteur régional en matière d'aménagement numérique et de stimulation économique. Les aménagements numériques, avant tout opérés par *Pégase* mais aussi par *HDMON* ont permis le développement d'un climat concurrentiel entre opérateurs de service⁸¹.

⁷⁷ Ce réseau aurait notamment vocation à mettre en réseau les médiathèques entre elles, les réinformatiser, et les centraliser autour d'une base de donnée commune de partage de ressource documentaire hébergé dans la Bibliothèque Municipale à Vocation Régionale (BMVR) Emile Zola. La BMVR étant la médiathèque principale aménagée par la ville entre 1995 et 2000, notamment sous impulsion de l'Etat, et d'une surface de 15 700 m².

⁷⁸ « Les réseaux métropolitains GFU sont des outils de promotion et de valorisation des territoires, en ce sens que le fonctionnement en GFU permet de générer une dynamique locale qui combine l'effet interaction et l'effet prix qui devrait conduire à un avantage comparatif du bassin d'emploi en terme d'attractivité et de performance. » Vicente Jérôme (2004), « Balkanisation of telecommunications infrastructures and Internet based territorial planning : a network economics approach », *Canadian Journal of Regional Science*, N^{os} 27, pp. 170-171

⁷⁹ Réseau National pour l'Enseignement et la Recherche

⁸⁰ Réseau « Haut-Débit Montpellier Nord », pour un coût de 732 000 euros dont 65% ont été financés par la Région.

⁸¹ « les cibles prioritaires restent les établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche. [...] [De plus] tous les lycées publics de la région doivent être reliés à R3LR afin de disposer d'un accès à coût maîtrisé et adapté à leurs besoins. [...] [L'] ambition annoncée par la Région comme par l'État [est] d'aménager le territoire afin que puisse s'exercer une saine

L'intercommunalité fait également parti des acteurs qui ont contribué, dans une moindre mesure toutefois, à l'aménagement numérique autour de Montpellier. Bien que Montpellier Agglomération, prise spatialement en étau entre les réseaux d'initiatives publiques de Montpellier et du Conseil Général (réseau *Num'Hér@ult*), soit restée discrète sur la thématique des aménagements numériques, début 2010 le conseil d'agglomération planifiait déjà une modification de ses statuts⁸² relatif à la compétence très haut débit et aménagements numérique. Des preuves de son volontarisme sur ces thématiques ont été démontrées sur quelques zones d'activités. Citons l'exemple du parc technologique *Aéroport Montpellier Méditerranée* qui, positionné dans la commune de Pérol (Sud-Est de Montpellier), bénéficie du nouveau label *ZA-THD*⁸³ (28 Février 2011). La structuration économico-salariale du parc s'axant autour de l'innovation et des Tic, ce label constitue un atout nouveau vers la mise en réseau numérique des espaces de la connaissance extra-municipaux. Garantissant notamment le développement d'offres concurrentielles très haut débit, le raccordement par deux réseaux de collectes locaux ainsi qu'une offre fibre optique active sur l'Aéroparc.

III. 3. Vers l'interconnexion multi-scalaire des espaces de la connaissance montpelliérains

Le grand Montpellier est traversé d'Ouest en Est par les principaux backbones commerciaux continentaux. Cette pénétrante numérique fut le réseau initiant la politique de câblage de Montpellier.

Les réseaux *Pégase/HDMON* développent des liaisons intra-métropolitaines se structurant autour d'une boucle primordiale piquées de liaisons radiales venant raccorder au Nord la majeure partie des espaces-ressources de la connaissance (les districts numériques, le district culturel centre-ville ainsi que les pôles universitaires et Recherche).

Ces deux réseaux concentriques sont complétés hors des limites communales par le réseau Num'Hérault (Conseil Général de l'Hérault) venant raccorder des ZAE majeures, ponctué par des initiatives de l'Agglomération de Montpellier comme le technoparc de l'aéroport au Sud-Est de la ville-centre.

Après description et analyse des différentes situations de Montpellier au travers de ses treillages numériques externes (Backbones nationaux et continentaux) et internes (réseau M.A.N. *Pégase*, capillarités *HDMON*, réseau *Num'Hér@ult* et initiatives de l'Agglomération), nous proposons ci-après un chorème de synthèse.

concurrence dans le domaine des télécommunications, condition sine qua non de l'attractivité des tarifs et des services. [...] la commande publique, mutualisée, permet de faire évoluer favorablement la qualité et les tarifs de l'offre de service de télécommunication »

Extrait de: Circulaire du Conseil Régional JB/MK/BP/JM/60, Région Languedoc-Roussillon (adoptée 12/07/2002)

82 Délibération n°9307 du Conseil d'Agglomération de Montpellier.

83 Zone d'Activité Très Haut Débit, label initié par le Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, décerné par l'ARCEP, géré par la société Setics en association avec E-RESO et Géosignal.

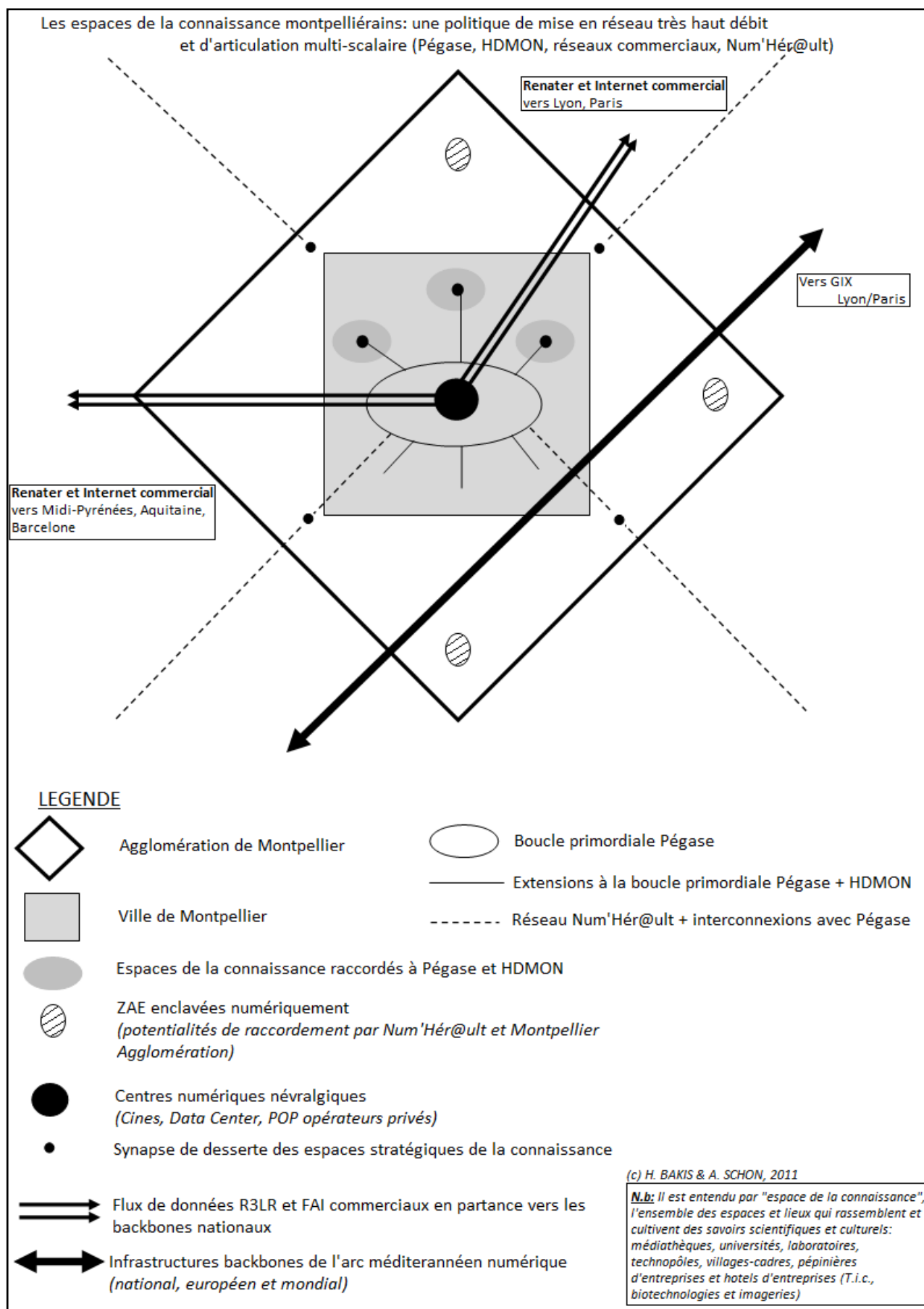


Illustration 8 : Les espaces de la connaissance montpelliérains : une politique de mise en réseau très haut débit et d'articulation multi-scalaire

CONCLUSION

Montpellier peut être considérée comme une *brain town* à part entière. Ville étudiante, elle cultive la connaissance fondamentale et action autour de pôles d'excellence majeurs déclinés sous la forme de TPE/PME et grandes firmes innovantes, de laboratoires à rayonnement européens, d'équipements calculatoires haute performance, de formations de qualités structurées autour de pôles universitaires, des partenariats universités-entreprises autour de projets innovants accompagnés par des incubateurs. Ce terreau scientifique induit de nouveaux besoins en mobilités électroniques à très haut débit qui constituent une nécessité pour la compétitivité du territoire. « Montpellier la surdouée », cultivant une économie de la connaissance à échelle métropolitaine, a eut ce « réflexe institutionnel »⁸⁴ précoce à anticiper l'enjeu de développement numérique par une politique culturelle proactive autour d'un projet urbanistique globale intégrant les Tic. Pour essayer d'émuler ce volet Tic et une forme de développement numérique utile à son image de « ville de la connaissance », elle s'est attaquée à la couche la plus basique du triptyque Tic : l'aménagement numérique.

Sa situation optimale dans les treillages numériques de la région, son patrimoine important en fourreaux surnuméraires, la concordance temporelle avec une politique culturelle et des opportunités d'aménagement comme son tramway déclencheront le déploiement d'*Axe Antigone* puis de *Pégase*. D'autres acteurs venus se greffer en complément minoritaires de cette initiative municipale ont parachevé la numérisation de Montpellier : d'abord la Région Languedoc-Roussillon avec les sous-boucles *HDMON*, ponctuées par des initiatives de l'Agglomération autour de zones d'activités technologiques.

Ce cas d'étude de Montpellier « ville de la connaissance » nous permet de comprendre que des stratégies d'aménagements numériques opportunistes, inscrites dans un projet de territoire plus global, peuvent être une réussite à la condition que la puissance publique locale sache coordonner ses aménagements au service de son économie de la connaissance. A terme Montpellier a regroupé suffisamment de fonctions stratégiques pour se faire une place parmi ses rivales métropolitaines plus grandes⁸⁵.

En 2000, l'expertise IDATE commandée par la Mairie de Montpellier avant l'instruction de son réseau *Pégase* disait : « Montpellier a incontestablement une carte à jouer dans le domaine des technologies de l'information : elle doit rester attractive pour l'accueil des chercheurs et des entreprises, et d'éviter ainsi une marginalisation par rapport aux métropoles de l'arc méditerranéen que sont Barcelone, Marseille, Milan. ».

Un pari réussit puisque le complexe infrastructurel *Pégase-HDMON* comptabilise aujourd'hui une vingtaine d'établissements raccordés⁸⁶, et cherche à se développer par de nouveaux projets d'exploitation comme « Montpellier Territoire Numérique » et l'aménagement de nouveaux centraux optiques dédiées aux parcs scientifiques.

⁸⁴ Cooke Philip (1997), « Institutionnal Reflexivity and Rise of the Region State » dans Benko G. & Strohmayer U., *Space & Social Theory: Interpreting Modernity and Postmodernity*, Londres

⁸⁵ A échelle nationale, Montpellier dispose de l'image d'une ville méridionale riche, attractive, tertiaire et non ouvrière (Pumain Denise et Julien Philippe (1996), « Fonctions stratégiques et images des villes », *Economie et statistique*, Vol. 294, N°s 294-295, pp. 128). Le rapport entre ses fonctions stratégiques et sa taille démontre du fort potentiel de Montpellier « ville de la connaissance » : Télécommunications, Recherche Publique, Recherche industrielle, Informatique, Services, Information.

⁸⁶ « Parmi elles, les opérateurs et fournisseurs d'accès Internet (Free, Neufcegetel, MCI, Completel, Hosting France, Ovea, Bouygues Télécom) ; les institutions : Montpellier Agglomération, les universités Montpellier I, Montpellier II, Montpellier III, le Cirad, le Crous, le CHU, la Serm, Enjoy, la Région Languedoc-Roussillon, ABES (agence bibliographique de l'enseignement supérieur), l'Office de tourisme, l'école nationale supérieure de chimie, l'IUFM, le CCAS, le centre Val d'Aurelle et le CNRS. » www.montpellier.fr (consulté le 01/11/2011)

REFERENCES

- Bakis Henry (1977), *IBM Une multinationale régionale*, Presses Universitaires de Grenoble
- Bakis Henry (1995, Editor), "Communication and Political Geography in a Changing World", *International Political Science Review*, vol. 16, n° 3, pp. 219-311
- Bakis Henry et Roche Edward M. (1997), "Cyberspace- The Emerging Nervous System of Global Society and its Spatial Functions", pp. 1-12, in Roche E. M. et Bakis H. (eds., 1997), *Developments in telecommunications. Between global and local*, Avebury, 350 p.
- Bakis Henry (1997), "From Geospace to Geocyberspace, Territories and Teleinteraction" pp. 15-49, in Roche E. M. & Bakis H. (eds., 1997), *Developments in telecommunications. Between global and local*, Avebury
- Bakis Henry, Bonnet Nicolas & Veyret Alain (2000) « Montpellier Méditerranée Technopole : le développement de Centre d'Appels Téléphoniques (Dell Computers et France Telecom Mobiles Services) », *NETCOM Networks and Communication Studies*, vol. 14, n° 3-4, pp. 283-302
- Bakis Henry et Roche Edward M. (2000) "Geography, Technology and Organization", Chapter 3 in Edward Mozley Roche, Michael James Blaine (Editors), *Information Technology and Multinational Organizations*, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Bakis Henry (2001), "Understanding the geocyberspace: a major task for geographers and planners in the next decade", *Netcom*, vol. 15, p. 9-16
- Bakis Henry et Bonnet Nicolas (2005), « Districts numériques : le cas de Montpellier Méditerranée Technopole », Conférence à St-Dié, F.I.G. sept. http://fig-st-die.education.fr/actes/actes_2005/bakis/article.htm
- Bakis Henry, Ullmann Charlotte et Vidal Philippe (2007), « L'influence de l'Union Européenne sur les politiques infra-communautaires : Quelle européanisation des politiques publiques? », *NETCOM*, Vol. 24, N°s 1-2, Guest Editor: VIDAL Ph., pp. 259-270
- Bakis Henry (2010), "TIC et Développement numérique des territoires" VIDEO de 30 minutes. Conférence d'ouverture des Journées "DIGIPOLIS, 2010. Territoires numériques intelligents », Montbelliard, 26 mai. <http://www.digipolis.fr/2010/digipolis/digipolis-tv/seancedouverture.html>
- Bakis Henry et Vidal Philippe (2010), "Geography of the Information Society", in B. Reber & C. Brossaud (eds.), *Digital Cognitive Technologies. Epistemology and Knowledge Society*, ISTE /Wiley, Ch. 5, pp. 71-87.
- Besson Eric (2008), *France Numérique 2012*, http://francenumerique2012.fr/pdf/081020_FRANCE_NUMERIQUE_2012.pdf (oct.)
- Bonnet Nicolas (2006), *Interactions et concentrations spatiales des réseaux productifs urbains. Le cas du secteur informationnel sur l'aire urbaine de Montpellier*, Thèse de doctorat, Université de Montpellier III (Dir. Henry Bakis)
- Brunet Roger, Grasland Loïc, Garnier Jean-Pierre, Ferras Robert et Volle Jean Paul (1988), *Montpellier Europole*, GIP Reclus, Montpellier, 315 p.
- Chapelon Laurent, *Organisation spatiale urbaine et desserte autoroutière en Languedoc-Roussillon*, UMR Espace, pp. 2 <http://www.umrespace.org/Etudes/ModelSimulSpat/ChapelonL/ChapelonL.pdf> (consulté le 25/01/2012)
- Cooke Philip (1997), « Institutionnal Reflexivity and Rise of the Region State » dans Benko G. & Strohmayr U., *Space & Social Theory: Interpreting Modernity and Postmodernity*, Londres
- Curien Nicolas et Muet Pierre-Alain (2003). *La Société de l'information*, Conseil d'Analyse Economique, La Documentation Française, 311 p.
- Dugrand Raymond (1963), *Villes et campagnes en Languedoc*, PUF, Paris, 638 p.
- Dupuy Gabriel (1991), *L'urbanisme des réseaux : théories et méthodes*, Armand Colin, Paris, 199 p.
- Dupuy Gabriel (2004), *Internet : une approche géographique à l'échelle mondiale*, *Flux*, Vol. 4, N°58, pp. 5-19
- Ferras Robert (1998), *99 réponses sur... Le Languedoc-Roussillon*. CRDP du Languedoc-Roussillon. Montpellier.
- Ferras Robert et Volle Jean-Paul (2002), *Montpellier Méditerranée*, Economica, Paris, 212 p.
- France, Atelier Aménagement Numérique des Territoires (2010), « Cartes de couverture ADSL. Accès par région », http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=448 (consult. avril)
- France, Atelier Aménagement Numérique des Territoires (2010), *Aménagement numérique des territoires. Fondements de l'action publique*, http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fondements_de_l_action_publique_cle61278d.pdf (consult. avril)
- France, Sénat (2002), *Les enjeux du haut débit: collectivités locales et territoires à l'heure des choix*, Table ronde – Le Haut débit : quels usages ? Paris, 12 novembre. http://www.senat.fr/colloques/colloque_haut_debit/colloque_haut_debit2.html
- Frémont-Vanacore Anne (2004), « Réseaux de télécommunications et aménagement du territoire en France : les collectivités locales au cœur du débat », *Flux*, 4^{ème} tr., n° 58, pp. 20-31. <http://olegk.free.fr/flux/Flux58/pdf/158/04Fremontpp20-31.pdf>
- Graham Stephen, *The end of Geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology*, *Progress in Human Geography*, 1998, Vol. 22, N°s 2, p. 165-185
- Graham Stephen et Marvin Simon (2001), *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*, London & New York, Routledge, 479 p.
- Grubestic Tony H., Spatial dimensions of Internet activity, *Telecommunications policy*, 26, pp. 363-387
- Jacquín Clément (2003), Les services d'hébergement d'Internet en France, *Netcom*, Vol 17, N°s 1-2, pp. 23-34
- Kaplan Daniel (dir.) (2003), *Hauts Débits*, ACSEL – FING, L.G.D.J., Paris, 350 p.

- Kellerman Aharon (2006), *Personnal mobilities*, Network Cities Series, Routledge Institut géographique national (IGN) – photographies aériennes
- Latarjet Bernard (1992), *Rapport : L'aménagement culturel du territoire*, Paris, La documentation française, 127 p.
- Malecki Edward John (2002), "The Economic Geography of the Internet's infrastructure", *Economic Geography*, Vol 78, N^{os} 4, pp. 399- 424
- Marcon André (2009), *Conditions pour le développement numérique des territoires*, Conseil économique, social et environnemental, Journal officiel de la République française, avis et rapports du Conseil économique, social et environnemental, n° 2009-03 <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/094000075/0000.pdf>
- Matouk Jean (1978), *Le Languedoc-Roussillon et l'avenir*. Ed. Mireille Lacave, Montpellier, 172 p.
- Montpellier Agglomération (2011), « Parc d'activités en zone franche urbaine de Montpellier Agglomération », <http://eco.montpellier-agglo.com/foncier-et-immobilier/parcs-d-activites/zone-franche-urbaine/>
- Montpellier Agglomération (2011), <http://eco.montpellier-agglo.com/foncier-et-immobilier/amenagement-du-territoire/>
- Montpellier Agglomération (2011), <http://eco.montpellier-agglo.com/votre-projet/amenagement-urbain-les-nouveaux-projets-132253.khtml?RH=1154424564446>
- Naughton John (1999), « A brief History of the future, the origins of the Internet » in Nicolas Curien et Pierre-Alain Muet (2004), « La société de l'Information », 310 p.
- Netcom (1987-2012), <http://www.netcom-journal.com/>.
- Negrier Emmanuel, *Montpellier, la ville inventée –Culture-*, équipe CEPEL, Laboratoire MTE, POPSU, 29 p.
- Negrier Emmanuel (1990), *Les Réseaux de Communication à Montpellier*, CEPEL, UM I
- OTeN (2010), *Monographie régionale. Les enjeux du très haut débit en Lorraine*, http://www.oten.fr/IMG/pdf/Monographie_THD_lorraine_finale-2.pdf, 27 p., avril
- Pumain Denise et Julien Philippe (1996), « Fonctions stratégiques et images des villes », *Economie et statistique*, Vol. 294, N^{os} 294-295, pp. 127-135
- Rouzier Jacques (dir. 2002), *Le Languedoc-Roussillon. 1950-2001 : Histoire d'une mutation*. Privat, Toulouse, 238 p.
- Schon Alexandre (2011), *Gouvernance, structuration et complémentarité des infrastructures haut débit en Languedoc-Roussillon*, Mémoire de Master 1, Université de Montpellier III, juin, 158 p. (sous la direction du Pr. H. Bakis)
- Ullmann Charlotte (2006), *Les politiques régionales à l'épreuve du développement numérique : enjeux, stratégies, impacts*, Thèse de doctorat, Université Paris I.
- Ullmann Charlotte (2007), « Les régions dans le millefeuille institutionnel des politiques de développement numérique », *Netcom*, vol. 21, n° 1/2, pp. 113-136, <http://www.netcom-journal.com/volumes/articlesV211/Netcom113-136.pdf>
- Verlaque Christian (1987), *Le Languedoc-Roussillon*. Presses Universitaires de France, Coll. La question régionale. Paris, 184 p.
- Vicente Jérôme (2004), "Balkanisation of telecommunications infrastructures and Internet based territorial planning: a network economics approach", *Canadian Journal of Regional Science*, N^{os} 27, pp. 155-178
- Vidal Philippe [dir.], (2007), « European ICT spatial policies : Does a political european information society model exist ? », *Netcom*, vol. 21, n° 1-2, 280 p.